Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

P.O.: 1107-G

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA y ANEJOS
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS
DOCUMENTO Nº 3: PPTP
DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

P.O.: 1107-G **Febrero 2024**

IDOM

PO 65.19 A.T. de soporte al Departamento de Infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo de 2020 y 2021

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA
ANEJO Nº1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEJO Nº2: PLAN DE OBRA
ANEJO Nº3: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
ANEJO Nº4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº5: GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº6: CÁLCULO DE INSTALACIONES
ANEJO Nº7: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº8: INTERFERENCIAS CON EXPLOTACIÓN PORTUARIA

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº 1
CUADRO DE PRECIOS Nº 2
PRESUPUESTO
RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc. P.O. 1107-G

Memoria

Febrero de 2024

Enc. P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	17/01/2022	DJC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
1	28/11/2022	CTF	MPT	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

ÍNDICE

1. Introducción y objeto 1

2. Titular y emplazamiento 1

3. Antecedentes 2

4. Descripción del estado actual 3

5. Normativa aplicable 4

6. Descripción de las actuaciones a realizar 5

6.1. Actuaciones previas 5

6.2. Nueva escalera mecánica y plataforma de apoyo 5

6.3. Sustitución escaleras mecánicas 6

6.4. Marquesinas 6

6.5. Reparaciones pasarela fija 8

6.6. Instalaciones 8

6.7. Urbanización 9

7. Datos de partida 9

8. Justificación del diseño propuesto 10

9. Programas de ordenador utilizados 11

10. Cartografía. Bases de replanteo 11

11. Interferencia con la explotación portuaria 11

12. Servicios afectados 11

13. Sistema de drenaje 12

14. Aspectos medioambientales 12

15. Gestión de residuos 12

16. Seguridad y salud 13

17. Plazo de ejecución 14

18. Plazo de garantía 14

19. Presupuesto 14

20. Clasificación del Contratista 14

21. Procedimiento de adjudicación 15

22. Documentos del proyecto 16

23. Declaración de obra completa 16

24. Consideración final 17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación del contratista 15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Proyecto. Fuente Google Earth 1

Figura 2. Alzado de la plataforma y escalera mecánica propuesta en el acceso sur 5

Figura 3. Alzado de la plataforma y planta de la marquesina propuesta en el acceso sur 7

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Escalera mecánica de acceso a la pasarela fija. Fuente propia 2

Fotografía 2. Cubierta de la pasarela y acceso sur de la misma. Fuente propia 3

1. Introducción y objeto

En febrero de 2021, la Autoridad Portuaria de Baleares (APB en adelante) adjudica a IDOM el contrato de "A.T. de soporte al departamento de infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo 2020-2021" (referencia PO 65.19). El objeto de dicho contrato es el de ofrecer soporte técnico continuado al Departamento de Infraestructuras en la elaboración de los documentos que forman parte de los expedientes a desarrollar durante el periodo de tiempo indicado.

En el marco del citado contrato, se solicita a IDOM la redacción de un expediente para **"Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc" (P.O.1107-G)**.

El proyecto consiste en la instalación de unas escaleras mecánicas de acceso en el extremo sur de la pasarela de embarque en los muelles de Botafoc, la adecuación de los elementos existentes (cubierta, y pavimento de la pasarela, cobertura de las escaleras mecánicas existentes, etc), y la definición de un vial de acceso peatonal desde la nueva Estación Marítima Botafoc hasta el pantalán al norte de esta estación marítima.

2. Titular y emplazamiento

El proyecto se redacta a petición de la Autoridad Portuaria de Balears, con N.I.F. Q0767004E, con domicilio social, Moll Vell número 3-5 CP 07012 de Palma de Mallorca.

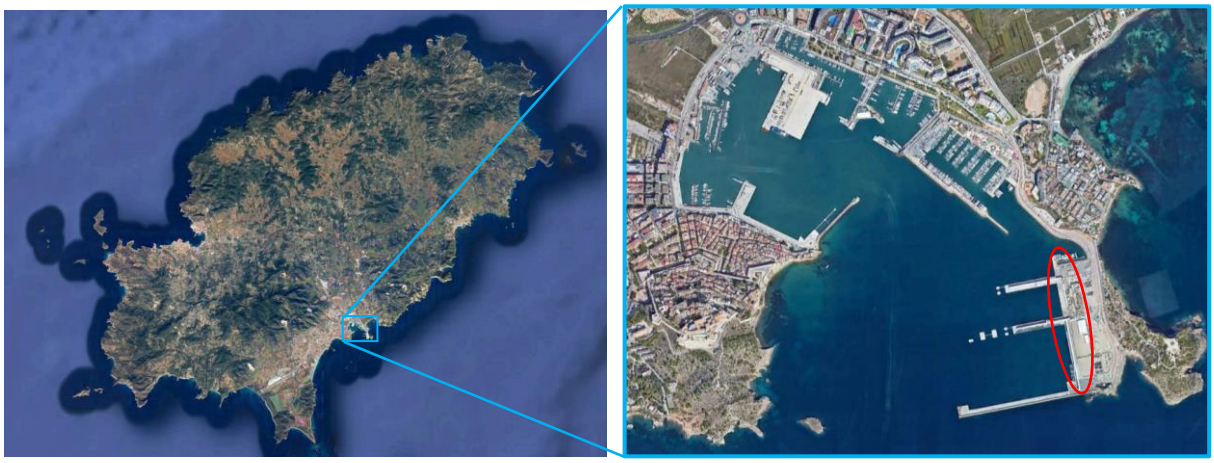


Figura 1. Ubicación del Proyecto. Fuente Google Earth

3. Antecedentes

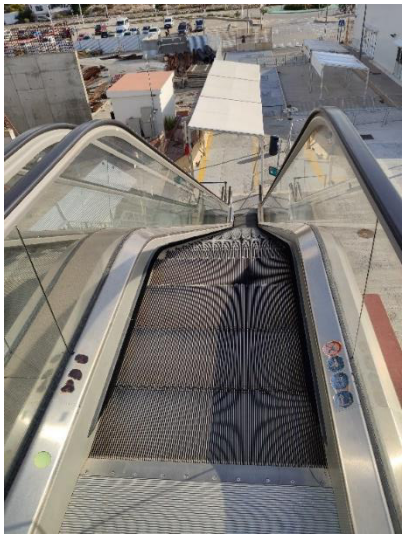
Actualmente el muelle comercial al abrigo del dique de Botafoc en el puerto de Ibiza, dispone de tres zonas de acceso y embarque a los buques, de características similares (la estructura de las pasarelas y sus marquesinas de cubierta son idénticas), si bien dos de los accesos están equipados con dos escaleras mecánicas, un ascensor y una escalera convencional, mientras que el tercer acceso solamente dispone de un ascensor y una escalera convencional.

Para mejorar las condiciones de confort y seguridad de los pasajeros, la APB propone la instalación de dos nuevas escaleras mecánicas para el acceso a las pasarelas fijas elevadas desde el acceso que no dispone de ellas (el acceso más al sur), una de subida y otra de bajada.

Por otra parte, las escaleras mecánicas ya existentes se encuentran a la intemperie, lo que ha provocado que se hayan deteriorado notablemente. Es por ello, que se ha propuesto sustituir dichas escaleras por unas nuevas escaleras, y cubrir todas las escaleras mecánicas con unas marquesinas que las protejan de los elementos atmosféricos.

En cuanto a las pasarelas fijas, el tramo que se encuentra en el Pantalán Sur y Norte Botafoc y el tramo que está junto al muelle Muelle Ribera Botafoc, presentan ciertas deficiencias: la cubierta de la marquesina se encuentra muy oxidada, el resto de la estructura metálica presenta signos de degradación y el pavimento tiene un aspecto irregular.

Por último, cabe citar que desde la nueva Estación Marítima del Botafoc no hay un acceso claramente definido hasta los muelles y el pantalán que hay al norte de la explanada, por lo que también se pretende dar solución a este problema.



Fotografía 1. Escalera mecánica de acceso a la pasarela fija. Fuente propia

4. Descripción del estado actual

Actualmente, las pasarelas elevadas, así como sus accesos, presentan un estado deficiente que debe subsanarse. En el Anejo 01 Reportaje fotográfico, se pueden apreciar las deficiencias que a continuación se destacan:

- La cubierta de la marquesina presenta una corrosión muy elevada.
- La estructura metálica de la pasarela fija y de las escaleras metálicas de acceso presenta un cierto desgaste superficial.
- Las escaleras mecánicas se encuentran a la intemperie, motivo por el cual se han degradado notablemente.
- El acceso en el extremo sur de la pasarela cuenta con un ascensor y con una escalera metálica convencional, pero no hay ninguna escalera mecánica.
- El pavimento de la pasarela se ha degradado en ciertas zonas; presenta irregularidad superficial, defectos en las juntas y zonas con áridos sueltos.

Adicionalmente, se vuelve a destacar que desde la nueva Estación Marítima de Botafoc a los muelles y al pantalán al norte de la misma, no hay una ruta para los peatones que esté claramente definida, por lo que también se debe dar solución a este aspecto.

Fotografía 2. Cubierta de la pasarela y acceso sur de la misma. Fuente propia

5. Normativa aplicable

Todas las normas citadas, así como los anexos y/o adendas a las mismas, deberán ser tenidas en cuenta en su última edición en el momento de ejecución de las obras.

En caso de discrepancia entre las normas citadas será de aplicación aquella que sea más restrictiva.

GENERALES

Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

DISEÑO DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Código Técnico de la Edificación de España

ROM 0.5-05. Geotecnia para las Obras Marítimas y Portuarias

NCSE-02: Norma de construcción Sismo-resistente: Parte general y edificación

SEGURIDAD Y SALUD

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, modificado por el Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre

Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, modificada por última vez por la Ley 32/2010 de 5 de agosto

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, modificado por última vez por el Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo

MEDIO AMBIENTE

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears

6. Descripción de las actuaciones a realizar

6.1. Actuaciones previas

Las primeras actuaciones a realizar serán la demolición del pavimento y la excavación de tierras en las zonas en las que posteriormente se ejecutarán las cimentaciones de los distintos elementos a construir o instalar (escaleras mecánicas, marquesinas, etc.).

6.2. Nuevas escaleras mecánicas y plataforma de apoyo

Se instalarán dos nuevas escaleras mecánicas en el extremo sur de la pasarela fija que está junto al muelle Ribera Botafoc.

Para ello, será necesario instalar una plataforma metálica de distribución de 6,85 m de altura (cota z=9,62 m), que servirá para el apoyo de la nueva escalera mecánica y será la conexión con la pasarela existente. Se trata de una estructura de acero, con perfiles normalizados y una superficie cubierta con entramado metálico y barandillas iguales a las existentes en los otros puntos de acceso a la pasarela.

La escalera mecánica se sitúa cerca de la escalera convencional y en paralelo a esta, de manera que es perpendicular a la pasarela fija existente.

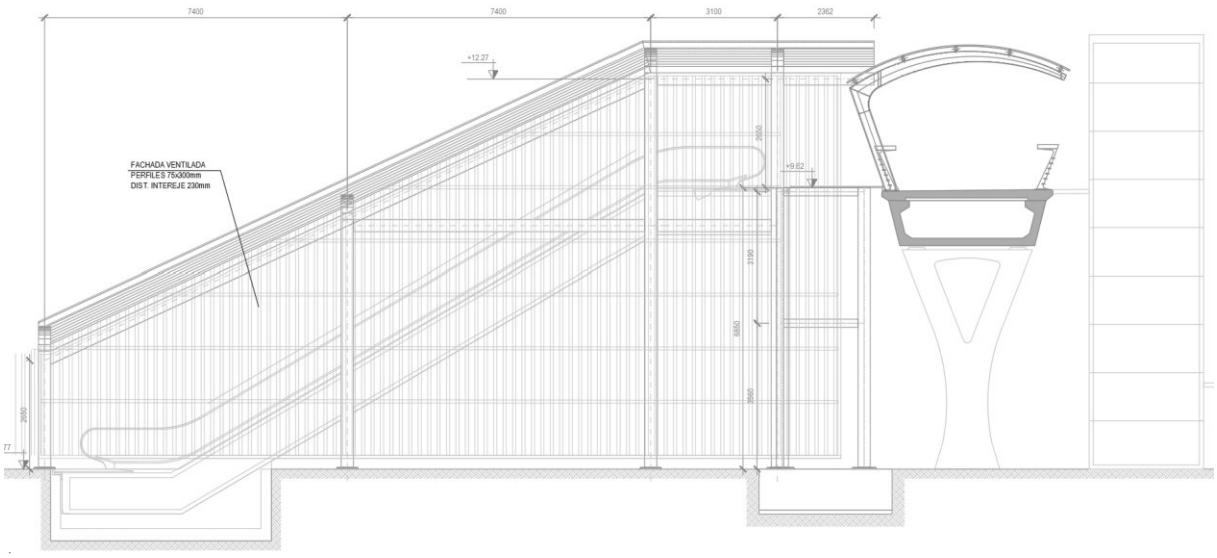


Figura 2. Alzado de la plataforma y escaleras mecánicas propuestas en el acceso sur

Para las escaleras mecánicas, se ha optado por una escalera para montaje en exterior y en ambiente de corrosión marina con una anchura libre de embarque de 1 m y una capacidad de transporte de 6000 per/h.

Datos escaleras mecánicas propuestas:

Ancho de peldaño:	1 m
Altura a salvar:	6,85 m
Ángulo de inclinación:	30º
Capacidad:	6000 per/h
Velocidad:	0,5 m/s
Distancia entre apoyos:	16,35 m
Revestimiento y zócalo:	Acero inoxidable AISI 316

6.3. Sustitución escaleras mecánicas

Debido al estado en el que se encuentran las escaleras mecánicas existentes, se va a proceder a retirarlas y sustituirlas por escaleras de iguales características y dimensiones.

6.4. Marquesinas

Con el fin de proteger de las inclemencias meteorológicas las escaleras mecánicas de acceso a las pasarelas fijas, se ha previsto la instalación de unas marquesinas constituidas por paneles de chapa de acero galvanizado que descansan sobre correas metálicas.

Asimismo, se protegen las escaleras lateralmente con una fachada ventilada formada por paneles de aluminio, y por un cerramiento muro cortina que se instala únicamente en la parte superior e inferior lateral para proteger las partes más sensibles de la escalera, según detalle de planos.

Se pretende proteger las escaleras mecánicas que sustituirán a las existentes, y la nueva escalera mecánica a instalar. Numerándolas de norte a sur, estas marquesinas se han denominado como Marquesina 1, Marquesina 2 y Marquesina 3.

Para mantener la uniformidad estética respecto las pasarelas ya existentes en las pasarelas fijas, se ha optado por utilizar un diseño similar al de la marquesina del “PROYECTO DE PASARELAS FIJAS EN LA EXPLANADA Y MUELLES COMERCIALES AL ABRIGO DEL DIQUE DE BOTAFOC Ref: P.O. 1061-G”.

Las marquesinas son de forma curva y están constituidas por paneles de chapa de acero galvanizado que descansan sobre correas metálicas. Estas correas se apoyan en unas vigas que se sueldan a unas vigas apoyadas sobre pilares.

Asimismo, la estética del revestimiento lateral se asimila a la proyectada en la fachada de la nueva Estación Marítima de Botafoc, con una fachada ventilada formada por el mismo sistema empleado en dicha edificación.

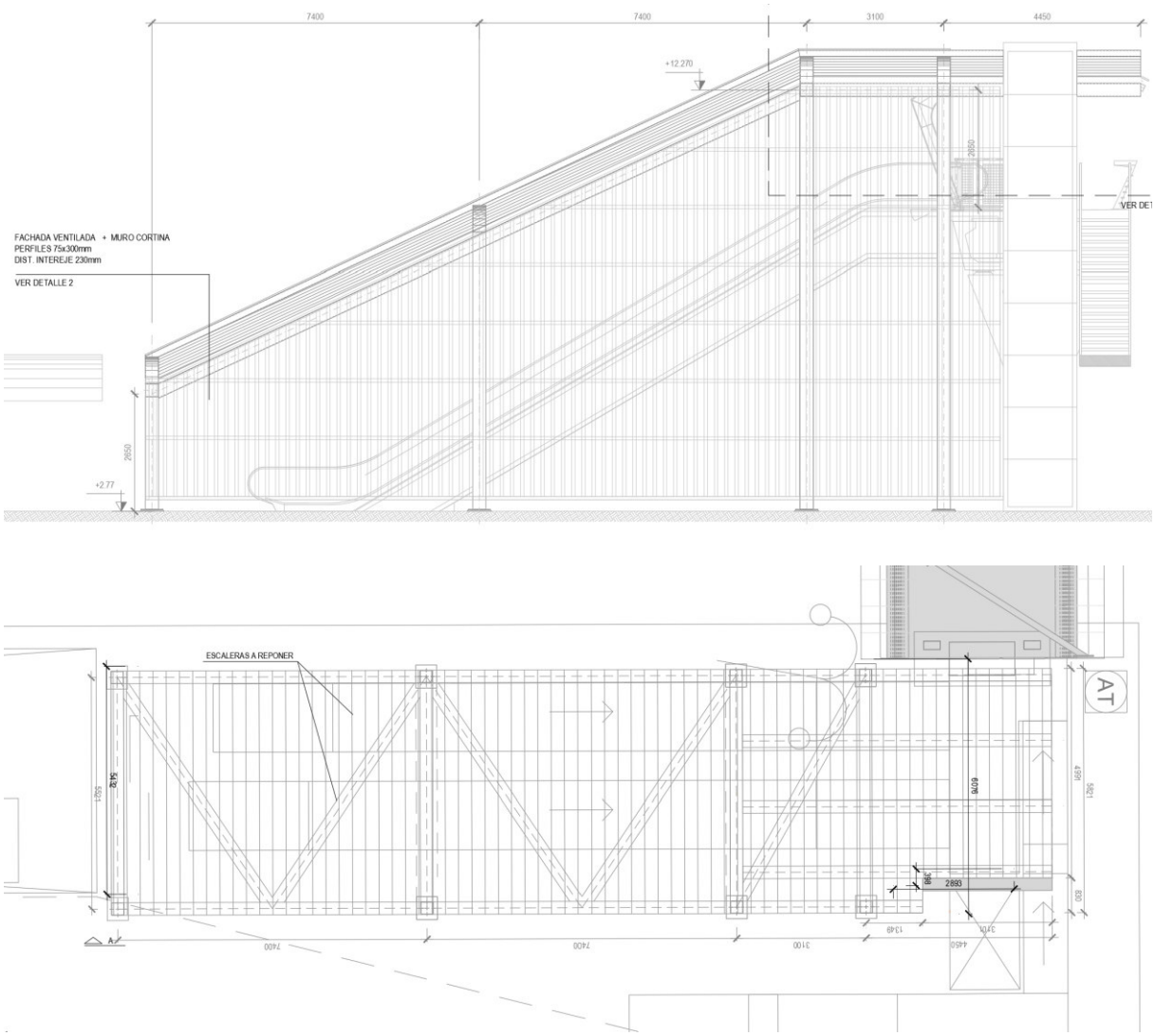


Figura 3. Alzado de la plataforma y planta de la marquesina propuesta en zona 1

Los paneles que constituyen la cubierta son acero galvanizado y lacado. En lo relativo a las correas, éstas son de acero galvanizado de sección hueca cuadrada 140x140 mm y 6 mm de espesor, y descansan sobre vigas de sección cuadrada hueca que se suelda a una estructura formada por postes en ménsula de acero galvanizado distribuidos con separaciones entre 7,4 y 3,1 metros, estando éstos constituidos por perfiles huecos cuadrados de secciones 300x300 mm y espesores variables, unidos rígidamente a las zapatas de cimentación mediante placas de anclaje con sus respectivos pernos.

La galvanización se hará de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, según corresponda, asegurando un espesor mínimo de 150 micras para un ambiente C5 de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 14713.

Las cimentaciones de todos los pilares serán zapatas de hormigón armado, de dimensiones variables, adaptadas a los requisitos estructurales, y a los condicionantes existentes (cimentaciones ya existentes, servicios, etc.).

Asimismo, se prevé la sustitución del ascensor existente en la zona 3, y la impermeabilización de los paramentos verticales y cubiertas de los ascensores situados en las 3 zonas objeto de proyecto.

6.5. Reparaciones pasarela fija

Se va a reparar el tramo de pasarelas fijas que se encuentra en el Pantalán Sur y Norte Botafoc y el tramo que está junto al muelle Muelle Ribera Botafoc, Las actuaciones de adecuación a realizar son las siguientes:

- Sustituir chapa cubierta marquesina. Se retirarán la cubierta de chapa acero galvanizado y se repondrán por una cubierta de similares características, para un ambiente C5.
- Pintado de la estructura metálica. Se realizará un cepillado mecánico de las estructuras metálicas deterioradas y de la escalera metálica de acceso sur, y posteriormente se repintará con dos capas de imprimación anticorrosiva y dos capas de acabado para un ambiente C5.
- Revestimiento del suelo de la pasarela. Se aplicará una capa de imprimación imprimación sin disolventes, con una granulometría 0,4-1,0 mm, y un sellado en dos manos mediante resina bicomponente con espolvoreo de árido, para otorgar rugosidad al pavimento. Se intentará que el color final del revestimiento sea similar al existente actualmente.

6.6. Instalaciones

Se prevé la correspondiente conexión eléctrica de la nueva escalera mediante canalización eléctrica desde el cuadro CT3 existente al pie de la pila en la intersección de la pasarela, del Pantalán Sur Botafoc y la pasarela del Muelle Ribera Botafoc, incluida la ampliación del cuadro eléctrico con los elementos de protección y control adecuados de acuerdo a los cálculos eléctricos realizados.

Así mismo, se prevé la instalación de una bomba sumergible de achique, para la arqueta de vaciado del foso de la nueva escalera mecánica, para la evacuación de las aguas que puedan acumularse, la instalación de iluminación convencional y de iluminación de emergencia en la marquesina que cubrirá la nueva escalera.

Por último, se prevé la modificación de los cuadros eléctricos CT1 y CT2, y la conexión eléctrica de la iluminación convencional y de emergencia de las nuevas marquesinas 1 y 2 a dichos cuadros.

En todos los casos, se propone una iluminación, a base de luminarias estancas de LED, de 48 W de potencia. También se instalarán luminarias autónomas de emergencia, de 150 lúmenes, IP66 IK08 con batería para dos horas de autonomía.

6.7. Urbanización

Para señalizar de manera clara el acceso desde la nueva Estación Marítima del Botafoc hasta los muelles y el pantalán que hay al norte de la explanada, se considera el pintado de una vía peatonal, de aproximadamente 2 metros de anchura (ver disposición y detalles en planos).

Para ello se aplicarán sobre el pavimento 2 manos de pintura plástica antideslizante que, en la zona de cruce con las vías de circulación, deberá tener un color que sea claramente apreciable por los conductores (se recomienda rojo).

7. Datos de partida

Para la realización del presente proyecto se dispone de la siguiente información de partida:

- Pasarelas fijas en la explanada y muelles comerciales al abrigo del dique Botafoc en el Puerto de Ibiza (P.O. 1061-G)
- Nuevas marquesinas para la cubrición del itinerario de los pasajeros entre la EM y las pasarelas fijas en las explanadas y MMCC al abrigo del dique Botafoc del Puerto de Ibiza (P.O. 27.14).
- Escaleras mecánicas y ascensores para la mejora de la accesibilidad a las pasarelas fijas en las explanadas y MMCC al abrigo del dique Botafoc del Puerto de Ibiza (P.O. 27.14).
- Estación Marítima en la explanada y los muelles comerciales al abrigo del dique del Botafoc en el puerto de Eivissa (P.O. 1087-G)
- Plano de batimetría del Puerto de Ibiza, de noviembre de 2020.

8. Justificación del diseño propuesto

El diseño propuesto obedece a una serie de razones que a continuación se van a describir:

- Se ha propuesto dos escaleras mecánicas en el acceso sur, a fin de mejorar las condiciones de acceso de los pasajeros en este extremo de la pasarela fija. Se ha definido una escalera mecánica igual a las existentes en el resto de puntos de acceso.
- Dado que las pasarelas fijas existentes se dimensionaron en unas condiciones que no incluían el apoyo de escaleras mecánicas en su extremo sur, se ha considerado la ejecución de una nueva estructura independiente, que sirva para dar apoyo a dichas escaleras.
- Se ha considerado la instalación de marquesinas para proteger las escaleras mecánicas frente a las inclemencias del tiempo, ya que su ausencia ha provocado la degradación de las escaleras existentes (motivo por el cual deberán reponerse dichas escaleras). El diseño propuesto para estas marquesinas es similar a las marquesinas existentes, de manera que se mantenga la uniformidad estética.
- El estado actual de las pasarelas fijas hace necesario tomar las medidas ya descritas previamente, para adecuar su estado (sustitución de cubierta, pintado de estructura metálica y revestimiento del pavimento).
- La ausencia de un recorrido claro desde la nueva Estación Marítima y los muelles al norte de la misma, justifican el recorrido propuesto en el presente proyecto.

Cabe indicar que se han realizado cálculos justificativos para verificar la estabilidad del diseño propuesto frente a los modos de fallo de los diferentes elementos del Proyecto. En el Anejo 03 se detalla la metodología seguida para la realización de los cálculos, así como los resultados obtenidos. En todos los cálculos realizados se verifican los factores de seguridad mínimos requeridos.

9. Programas de ordenador utilizados

Para la redacción del presente proyecto se han utilizado los siguientes programas informáticos:

- Documentación escrita: MICROSOFT WORD
- Cálculo estructural CYPE 3D, SAP2000 y MICROSOFT EXCEL
- Plan de obra: MICROSOFT EXCEL
- Documentación gráfica: AUTOCAD 2021
- Presupuestos: TCQ/PRESTO

10. Cartografía. Bases de replanteo

La documentación gráfica del puerto que incluye el presente proyecto se ha desarrollado sobre la base cartográfica del puerto facilitada por la APB, por lo que los planos de situación y emplazamiento están referenciados a las coordenadas originales de dicha cartografía. Por lo tanto, a partir de los planos CAD referidos es posible definir las bases de replanteo de los trabajos que se describen.

11. Interferencia con la explotación portuaria

El conjunto de las operaciones se realizará de forma que se minimice la interferencia con la explotación del recinto portuario.

Si resultase necesario el desplazamiento de equipos o instalaciones o interrumpir las obras por causas derivadas de la explotación portuaria, sea de la titularidad que sea, dichos desplazamientos o interrupciones se efectuarán sin que por ello el Adjudicatario tenga derecho a percepción alguna.

12. Servicios afectados

Se prevé afección a servicios existentes de baja tensión y drenaje. Con carácter previo a la ejecución de las obras, se procederá a la desconexión de servicios existentes.

13. Sistema de drenaje

El proyecto no varía el esquema de drenaje actual. El agua recogida por las nuevas escaleras mecánicas se canalizará hacia la rejilla de captación de agua, para su desagüe en la red de drenaje existente. El bombeo del agua de lluvia recogida en la escalera mecánica se realizará desde una arqueta de bombeo ubicadas de forma contigua al foso. Por lo que respecta a la cubierta de la estructura de las marquesinas, esta verterá el agua hacia el entorno directo, siendo un escenario análogo al existente actualmente.

14. Aspectos medioambientales

Según establece la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears, no es preceptiva la confección de ningún estudio de impacto ambiental debido a las actuaciones descritas en este proyecto.

Los residuos generados se gestionarán adecuadamente mediante transporte y tratamiento a vertedero autorizado tal y como establece la normativa de aplicación.

15. Gestión de residuos

Los residuos que sean generados por la ejecución del Proyecto se gestionarán de acuerdo a lo estipulado en la Legislación Estatal y Autonómica vigente, y en particular, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En el anejo de gestión de residuos se detallan los siguientes aspectos relativos a la gestión de residuos:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

16. Seguridad y salud

La finalidad del Estudio de Seguridad y Salud será establecer, durante la duración de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/ 1.997 de 24 de octubre, por el que se regulan las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

El Estudio de Seguridad y Salud se redacta considerando los riesgos detectables a surgir en el transcurso de esta obra. Otros riesgos no incluidos que pudieran surgir deberán ser estudiados en el "Plan de Seguridad y Salud" que el Contratista debe presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes del comienzo de los trabajos.

En el anejo del Estudio de Seguridad y Salud completo del Proyecto se definen:

- Memoria descriptiva, incluyendo una descripción de las medidas a adoptar para el cumplimiento de las obligaciones en materia de seguridad y salud
- Planos de seguridad y Salud
- Pliego de Prescripciones técnicas en materia de seguridad y salud
- Presupuesto estimado para la implementación de las disposiciones previstas en el Estudio

17. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución estimado es de siete (7) meses, según se justifica en el plan de obra incluido.

18. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de un año a partir de la fecha de la recepción. Durante dicho plazo será obligación del Contratista la conservación, reparación o sustitución de los elementos que acusen vicio o defecto de forma o construcción, así como realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado hasta el final del plazo de garantía.

19. Presupuesto

01	ACTUACIONES PREVIAS	58.768,01	2,33
02	ADECUACIÓN PASARELA FIJA	591.527,17	23,47
03	NUEVA PLATAFORMA METÁLICA	43.655,05	1,73
04	ESCALERAS MECÁNICAS Y ASCENSOR	1.098.328,69	43,57
05	NUEVAS MARQUESINAS	625.841,26	24,83
06	INSTALACIONES	45.683,89	1,81
07	URBANIZACIÓN	3.046,40	0,12
08	SEGURIDAD Y SALUD	54.000,00	2,14

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 2.520.850,47

13,00 % Gastos generales 327.710,56
6,00 % Beneficio industrial 151.251,03

Suma..... 478.961,59

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN 2.999.812,06

21% IVA 629.960,53

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA 3.629.772,59

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MILLONES SEISCIENTOS VEINTINUEVE MIL SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

20. Clasificación del Contratista

De acuerdo con el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se clasifica el presente Proyecto en los siguientes grupos y subgrupos:

Tabla 1. Clasificación del contratista

Grupo y subgrupo	Descripción	Categoría
C-3	Grupo C. Edificaciones Subgrupo 3. Estructuras metálicas	5 (cuantía superior a 2.400.000 € e inferior a 5.000.000)
J-1	Grupo J. Instalaciones mecánicas Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras	4 (cuantía superior a 840.000 €)

El Contratista deberá acreditar al menos los subgrupos y categorías señalados para licitar las obras. La acreditación deberá estar en vigencia y no caducada.

21. Procedimiento de adjudicación

El procedimiento de adjudicación se realizará conforme a lo indicado en el Pliego General de Condiciones de la Licitación.

22. Documentos del proyecto

El Proyecto consta de los siguientes documentos

- Documento nº1: Memoria y anejos
  - Memoria
  - Anejo nº1: Reportaje fotográfico
  - Anejo nº2: Plan de obra
  - Anejo nº3: Cálculos justificativos
  - Anejo nº4: Justificación de precios
  - Anejo nº5: Gestión de residuos
  - Anejo nº6: Cálculos instalaciones
  - Anejo nº7: Estudio de seguridad y salud
- Documento nº2: Planos
- Documento nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas
- Documento nº4: Presupuesto
  - Mediciones
  - Cuadro de Precios nº1
  - Cuadro de Precios nº2
  - Presupuesto
  - Resumen del presupuesto

23. Declaración de obra completa

Conforme a la normativa vigente, se hace constar que el proyecto corresponde a una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general tal y como previene el artículo 125 del vigente Reglamento General de Contratos de las Administraciones públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre.

24. Consideración final

Las condiciones del presente documento prevalecen, en lo que pudiera ocurrir de oposición, sobre cualesquiera otros de carácter técnico o administrativo que pudiera tener establecidas el Contratista para la prestación de servicios a personas físicas o jurídicas privadas siendo en todo caso de aplicación al contrato cuanto previene la normativa vigente

En Palma de Mallorca, febrero de 2024

El Autor del Proyecto

Carlos Torralba Feliu
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 31913

Revisado y conforme
El jefe de Departamento de Desarrollo de Infraestructuras, APB

Victor Darder Gallardo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Antonio Ginard López
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc. P.O. 1107-G

ANEJO Nº 01. Reportaje fotográfico

Febrero de 2024

Enc. P/101884

TABLA DE REVISIONES

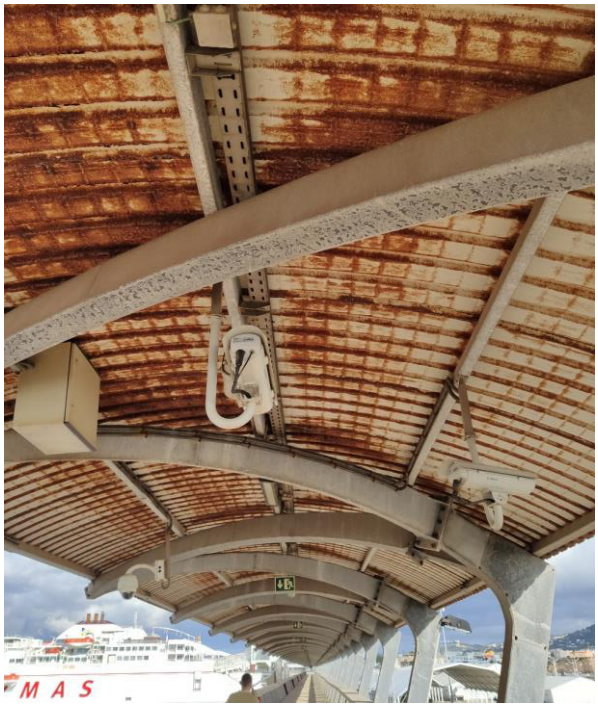
Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	17/01/2022	CTF	MPT	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

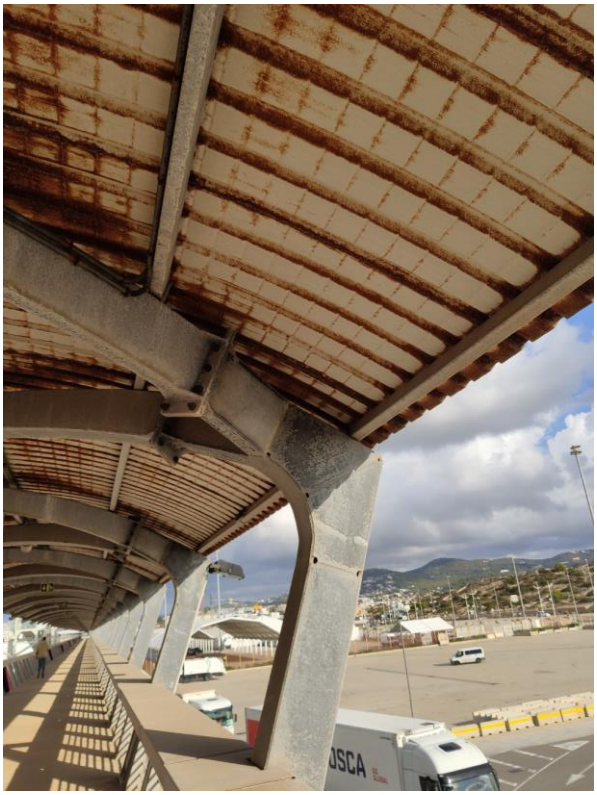
ÍNDICE

1. Reportaje fotográfico 1

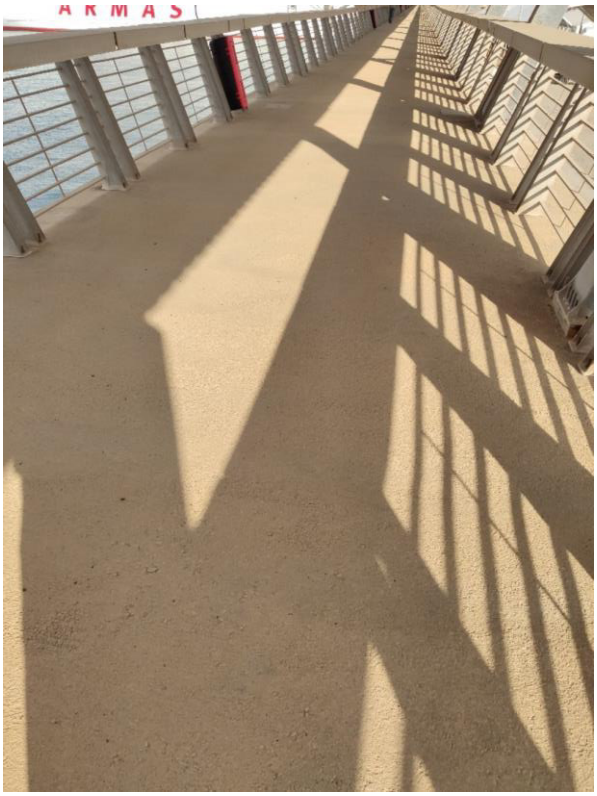
1. Reportaje fotográfico

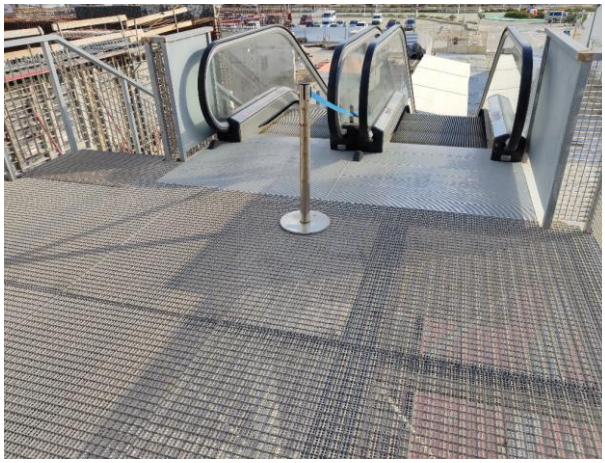
A continuación, se muestran las fotografías realizadas en la zona de proyecto el día 4 de noviembre de 2020.

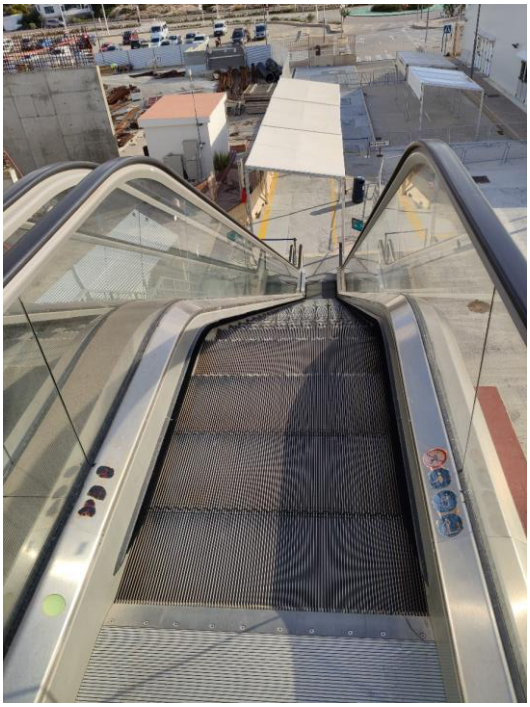


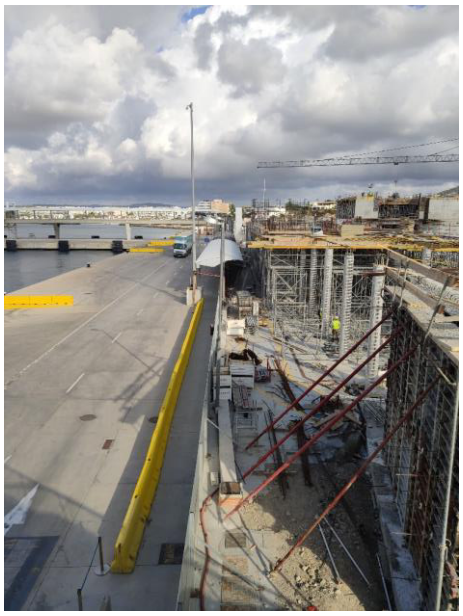


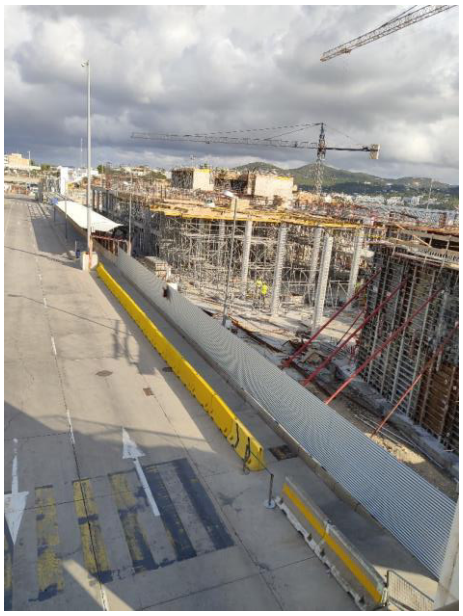
ARMAS

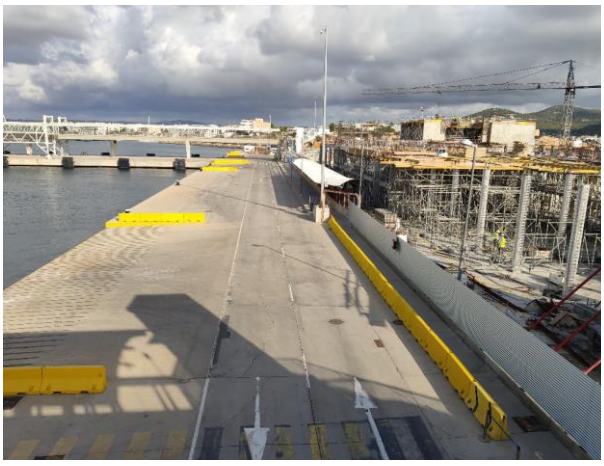


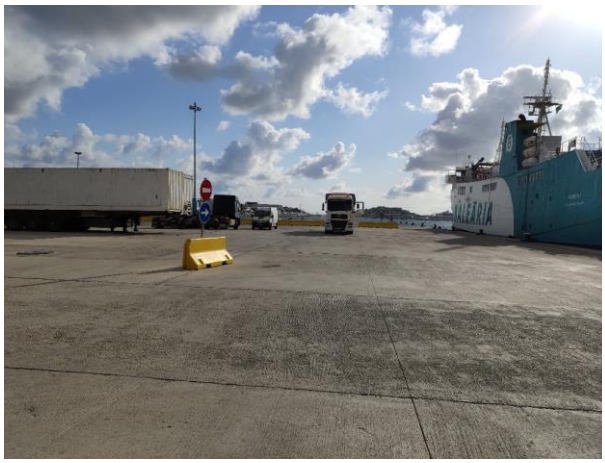












Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc. P.O. 1107-G

ANEJO Nº 02. Plan de obra valorado

Febrero de 2024

Enc. P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	17/01/2022	DJC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	28/11/2022	CTF	MPT	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
3	25/08/2023	ACA	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
4	23/02/2024	ACA	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

ÍNDICE

1. Plan de obra y flujo de caja 1

2. Planificación económica 2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Plan de obra 1

Tabla 2. Planificación económica 2

1. Plan de obra y flujo de caja

La obra tiene una duración estimada de SIETE (7) meses.

Tabla 1. Plan de obra

Capitulo de Obra		Duración						
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
01	ACTUACIONES PREVIAS							
	01. FASE I	1/3						
	02. FASE II		1/3					
	03. FASE III			1/3				
02	ADECUACIÓN PASARELA FIJA							
	01. FASE I	1/3	1/3					
	02. FASE II		1/3	1/3				
	03. FASE III			1/3	1/3			
03	NUEVA PLATAFORMA METÁLICA				1			
04	ESCALERAS MECÁNICAS Y ASCENSOR				1	1	1	
05	NUEVAS MARQUESINAS				1	1	1	
06	INSTALACIONES							1
07	URBANIZACIÓN							1
08	SEGURIDAD Y SALUD	1	1	1	1	1	1	1

2. Planificación económica

A continuación, se presenta la planificación económica de las obras objeto del presente proyecto, que ha sido realizada considerando la planificación de los trabajos y el presupuesto de inversión asociado a cada actividad, incluyéndose en cada partida la parte proporcional de costes indirectos, los gastos generales y los beneficios industriales.

Tabla 2. Planificación económica

Capitulo de Obra		PI	Duración						
			Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
01	ACTUACIONES PREVIAS	75.277,77 €	75.277,77 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
02	ADECUACIÓN PASARELA FIJA	733.226,79 €	- €	366.613,40 €	366.613,40 €	- €	- €	- €	- €
03	NUEVA PLATAFORMA METÁLICA	50.418,13 €	- €	- €	- €	50.418,13 €	- €	- €	- €
04	ESCALERAS MECÁNICAS Y ASCENSOR	1.282.645,38 €	- €	- €	- €	427.548,46 €	427.548,46 €	427.548,46 €	- €
05	NUEVAS MARQUESINAS	735.069,69 €	- €	- €	- €	245.023,23 €	245.023,23 €	245.023,23 €	- €
06	INSTALACIONES	55.060,60 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	55.060,60 €
07	URBANIZACIÓN	3.853,70 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	3.853,70 €
08	SEGURIDAD Y SALUD	64.260,00 €	9.180,00 €	9.180,00 €	9.180,00 €	9.180,00 €	9.180,00 €	9.180,00 €	9.180,00 €
		2.999.812,06 €	84.457,77 €	375.793,40 €	375.793,40 €	732.169,82 €	681.751,69 €	681.751,69 €	68.094,29 €

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc. P.O. 1107-G

ANEJO Nº 03. Cálculos estructurales

Febrero de 2024

Enc. P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	17/01/2022	DJC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
1	28/11/2022	CTF	HFH	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

ÍNDICE

1. Introducción 1

2. Normativa y recomendaciones 2

3. Criterios generales de proyecto 3

3.1. Geometría 3

3.2. Vida útil 4

3.3. Materiales 4

3.4. Durabilidad 5

3.5. Coeficientes parciales de materiales 7

3.6. Resistencia en situación de incendio 8

3.7. Factores geotécnicos 8

4. Determinación de las acciones 10

4.1. Peso propio 10

4.2. Cargas muertas 10

4.3. Sobrecarga de uso 10

4.4. Cargas de viento 10

4.5. Acciones térmicas 11

4.6. Cargas de nieve 11

4.7. Sismo 11

4.8. Acciones accidentales 12

5. Combinación de acciones 13

5.1. Combinación de acciones en ELU 13

5.2. Combinación de acciones en ELS 13

5.3. Coeficientes de seguridad y de combinación de acciones 13

6. Verificaciones de las marquesinas 16

6.1. Descripción del modelo 16

7. Verificación de la estructura metálica de apoyo de la escalera mecánica 19

7.1. Descripción del modelo 19
8. Verificación del foso las escaleras mecánicas 21
8.1. Descripción del modelo 21
8.2. Verificación estructural 21
8.2.1. Dimensionamiento a flexión 21
8.2.2. Dimensionamiento a cortante 22
8.3. Verificaciones en estado límite de servicio 24

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1. DATOS DE LA ESCALERA MECÁNICA
APÉNDICE Nº 2. VERIFICACIÓN MARQUESINA 1
APÉNDICE Nº 3. VERIFICACIÓN MARQUESINA 2
APÉNDICE Nº 4. VERIFICACIÓN MARQUESINA 3
APÉNDICE Nº 5. VERIFICACIÓN ESTRUCTURA DE APOYO DE LA ESCALERA MECÁNICA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales 4
Tabla 2. Recubrimiento mínimo (mm), c_{min}, para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por cloruros (extracto de la tabla 44.2.1.1.b del Código Estructural) 5
Tabla 3. Resumen de características de los hormigones 6
Tabla 4. Tratamiento de las estructuras metálicas 7
Tabla 5. Coeficientes parciales del hormigón armado 7
Tabla 6. Coeficientes de seguridad (γ) de las acciones, excepto para verificación de las cimentaciones (CTE) 14
Tabla 7. Coeficientes de seguridad (γ) para verificación de las cimentaciones 14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo estructura de la marquesina 1 (CYPE 3D) 16
Figura 2. Modelo estructura de la marquesina 2 (CYPE 3D) 17
Figura 3. Modelo estructura de la marquesina y plataforma escaleras 3 (CYPE 3D) 17

Figura 4. Modelo estructura de apoyo de las escaleras mecánicas (CYPE 3D) 19

Figura 5. Modelo foso de las escaleras mecánicas (CYPE 3D) 21

Figura 6. Resistencia estructural a flexión de los elementos estructurales del foso 22

Figura 7. Resistencia estructural a cortante de los elementos estructurales del foso 23

Figura 8. Momento que produce la máxima fisuración admisible en los elementos estructurales del foso 24

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto presentar y explicar los cálculos justificativos realizados para la comprobación del diseño propuesto para las diversas estructuras integradas en el presente Proyecto.

Se procede a continuación a definir las bases de partida, los criterios de diseño y los cálculos estructurales llevados a cabo para el diseño de los siguientes elementos:

- Las marquesinas metálicas que cubrirán las escaleras mecánicas. Estas marquesinas constan de 8 pilares, vigas superiores que atan estos pilares, y un entramado de vigas y correas que soportan el forjado de chapa metálica. Las marquesinas son de planta rectangular, y cuentan con un tramo con la cubierta inclinada en el acceso desde la explanada y un tramo con la cubierta plana en el acceso desde la pasarela. Cada una de las marquesinas tiene unas dimensiones diferentes, si bien la disposición estructural es muy similar.
- El foso de cimentación de las nuevas escaleras mecánicas en el acceso sur de la pasarela. Este foso es de hormigón armado, de sección rectangular, y sobre el mismo apoyan directamente las escaleras mecánicas.
- La estructura metálica sobre la que apoyarán las nuevas escaleras mecánicas. Dado que la pasarela existente se dimensionó en unas condiciones que no incluían el apoyo de escaleras mecánicas en su extremo sur, se ha considerado la ejecución de una nueva estructura, independiente de la actual. La nueva estructura consta de 5 pilares, con varias vigas rígidas en la parte superior y montantes a media altura. Se cimienta mediante una zapata única de hormigón armado común con dos pilares de la marquesina adyacente.

2. Normativa y recomendaciones

Se consideran la metodología y criterios definidos en los siguientes documentos normativos y guías de recomendaciones para la justificación del diseño propuesto:

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- Código Técnico de la Edificación de España
    - CTE DB SE: Código Técnico de Edificación Documento Básico Seguridad Estructural
    - CTE DB SE-AE: Código Técnico de Edificación Documento Básico Seguridad Estructural: Acciones en la edificación
    - CTE DB SE-A: Código Técnico de Edificación Documento Básico Seguridad Estructural: Acero
    - CTE DB SE-C: Código Técnico de Edificación Documento Básico Seguridad Estructural- Cimentaciones.
- ROM 0.5-05. Geotecnia para las Obras Marítimas y Portuarias
- NCSE-02: Norma de construcción Sismo-resistente: Parte general y edificación.

3. Criterios generales de proyecto

3.1. Geometría

Las estructuras que se procede a diseñar en el presente proyecto son las que siguen:

- Marquesinas sobre las escaleras mecánicas. Las tres marquesinas tienen dimensiones similares. Considerando la posición de las marquesinas, de norte a sur la geometría de cada una de ellas es la siguiente:
    - Marquesina 1: cubre una superficie en planta de 17,9 x 5,52 m. El tramo con cubierta inclinada tiene una longitud de 14,8 m, y el tramo con cubierta plana tiene una longitud de 3,1 m sobre la escalera mecánica. La marquesina tiene un gálibo de 2,65 m en sus accesos desde la explanada y desde la pasarela, siendo en el resto de la pasarela igual o superior. La marquesina es simétrica transversalmente, a excepción de las vigas diagonales sobre las que apoyan las 5 correas que soportan el forjado de chapa metálica. La cubierta tiene una forma curva, con una altura de 0,82 m respecto a los pilares sobre los que apoya. Los pilares de la marquesina se cimientan mediante placas de anclaje ancladas a zapatas de planta rectangular y distintas dimensiones.
    - Marquesina 2: cubre una superficie en planta de 17,9 x 5,52 m. El tramo con cubierta inclinada tiene una longitud de 10,5 m, y el tramo con cubierta plana tiene una longitud de 7,4 m sobre la escalera mecánica. La marquesina tiene un gálibo de 2,65 m en sus accesos desde la explanada y desde la pasarela, siendo en el resto de la pasarela igual o superior. La marquesina es simétrica transversalmente, a excepción de las vigas diagonales sobre las que apoyan las 5 correas que soportan el forjado de chapa metálica. La cubierta tiene una forma curva, con una altura de 0,82 m respecto a los pilares sobre los que apoya. Los pilares de la marquesina se cimientan mediante placas de anclaje ancladas a zapatas de planta rectangular y distintas dimensiones.
    - Marquesina 3: cubre una superficie en planta de 17,9 x 5,52 m. El tramo con cubierta inclinada tiene una longitud de 14,8 m, y el tramo con cubierta plana tiene una longitud de 3,1 m sobre la escalera mecánica. La marquesina tiene un gálibo de 2,65 m en sus accesos desde la explanada y desde la pasarela, siendo en el resto de la pasarela igual o superior. La marquesina es simétrica transversalmente, a excepción de las vigas diagonales sobre las que apoyan las 5 correas que soportan el forjado de chapa metálica. La cubierta tiene una forma curva, con una altura de 0,82 m respecto a los pilares sobre los que apoya. Los pilares de la marquesina se apoyan sobre placas de anclaje ancladas a zapatas de planta rectangular y distintas dimensiones.

- Estructura metálica auxiliar para el apoyo de las nuevas escaleras mecánicas en el acceso sur a la plataforma. Esta estructura consiste en 5 pilares de perfiles laminados HEB300, dispuestos formando una planta rectangular, y una altura total de 6,85 m, coronados por vigas HEB200, sobre los que apoya una plataforma formada por piezas de tramex. Los pilares cuentan con montantes a media altura, formados por perfiles HEB200. Los pilares se apoyan sobre placas de anclaje anclados a zapata única de hormigón armado, común con los dos últimos pilares de la marquesina 3. En la parte superior de dos de los pilares, se han soldado tres ménsulas HEB200, sobre las que se apoya una viga HEB200, que servirá de apoyo a las nuevas escaleras mecánicas.
- Foso de las nuevas escaleras mecánicas. El foso en el que apoyará las dos nuevas escaleras mecánicas tiene unas dimensiones en planta de 5,2 x 3,68 m, y una profundidad de 1,6 m. Tanto la losa como los muros tienen un espesor de 0,25 m, y un armado en ambas caras y en ambas direcciones de Ø12 cada 0,20 m. La losa apoya sobre 10 cm de hormigón de limpieza.

3.2. Vida útil

A efectos de cálculos estructurales y de durabilidad de la estructura, se ha considerado una vida útil de la misma de 50 años, siguiendo así las indicaciones de la tabla 2.1 del Anejo 18 del Código Estructural.

3.3. Materiales

Los materiales considerados para los cálculos estructurales del proyecto son los siguientes:

Tabla 1. Materiales

Material	Denominación	Elementos	Resistencia características
Nivelación y limpieza	HL-150/P/20	Zapatas de las marquesinas Foso escaleras mecánicas	---
Hormigón estructural	HA-30/B/20/XS1	Zapatas de las marquesinas Foso escaleras mecánicas	f_{yk}= 30 N/mm^2
Acero (armaduras pasivas)	B500S	Zapatas de las marquesinas Foso escaleras mecánicas	f_{yk}= 500 N/mm^2

Material	Denominación	Elementos	Resistencia características
Acero estructural	S275 JR	Estructura metálica auxiliar Marquesinas	f_{yk} =275 N/mm^2
Acero (pernos)	B500S	Anclajes de la estructura auxiliar Anclajes de las marquesinas	f_y = 640 N/mm^2 f_u = 800 N/mm^2

3.4. Durabilidad

Tratándose de una obra marítima en el puerto de Ibiza, para las estructuras de hormigón se ha considerado una clase de exposición XS1 (*Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado sometidos a los aerosoles marinos, ubicados en la costa o cerca de la costa*). Esta clase de exposición determina la fisuración, la resistencia mínima del hormigón y el recubrimiento.

- La abertura de fisuración máxima (w_{max}) de 0,2 mm para todos los elementos considerando la combinación cuasi-permanente en ELS, según la tabla 27.2 del código estructural.
- El recubrimiento mínimo (c_{min}) será de 25 mm, suponiendo una vida útil de 50 años (ver siguiente tabla).

Tabla 2. Recubrimiento mínimo (mm), c_{min}, para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por cloruros (extracto de la tabla 44.2.1.1.b del Código Estructural)

Hormigón	Cemento	Vida útil de proyecto (años)	Clase general de exposición			
			XS1	XS2	XS3	XD1, XD2, XD3
Armado	CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, CEM II/B-V, CEM II/A-D u hormigón con adición de microsílice superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20 %	50	25	30	45	35
		100	30	35	50	40

Considerando un margen de recubrimiento (Δc_{dev}) de 10 mm atribuido a un nivel de ejecución normal, resulta un **recubrimiento nominal** (c_{non}) de **35 mm.** Para ello, los cementos a utilizar deben corresponderse con los indicados en la Tabla 2.

- La resistencia mínima para el hormigón es de 30 N/mm^2. El hormigón contendrá como mínimo una cantidad de cemento de 300 kg/m^3 y tendrá una relación máxima de agua/cemento de 0,50.

A continuación, se presenta una tabla resumen para los hormigones estructurales:

Tabla 3. Resumen de características de los hormigones

Denominación del hormigón	HA-30/B/20/XS1
Clase de exposición	XS1
Recubrimiento nominal	35 mm
Abertura máxima fisuras	0,20 mm
Cantidad mínima de cemento	300 kg/m^3
Máxima relación agua/cemento	0,50
Tipos de cemento	De acuerdo con la tabla A6.3.2 del Código Estructural
Prescripción adicional cemento	MR

En relación a las estructuras metálicas, debido a la situación de las estructuras portantes de la plataforma y de las marquesinas y a la agresividad del medio en que se encuentra, se va a considerar prioritaria la protección superficial contra la corrosión en ambiente marino de dichas estructuras, por lo que se empleará un procedimiento que asegure una duración mínima de **diez años**, según la Escala Europea de Grados de Corrosión.

Toda estructura metálica será tratada de la siguiente forma:

- Preparación superficial: Granallado grado Sa 2 ½ ISO 8501-1
- Protección de Corrosión: capa imprimación epoxi-anticorrosiva con poliamida, de dos componentes y con fosfato de zinc.
- Capa intermedia: capa base de epoxi con poliamida de dos componentes.

- Última capa de acabado en esmalte de poliuretano de dos componentes de color a elegir

Tabla 4. Tratamiento de las estructuras metálicas

Zonas a pintar	Descripción	Esp. µm	
Preparación superficial			
Grado de preparación superficial	Granallado	(Grado Sa 2½) ISO 8501-1	
Superficies Estructuras			
Protección de Corrosión	Epoxi con poliamida, dos componentes con fosfato de zinc	60	
Capa intermedia	Epoxi con poliamida, dos componentes con óxido de hierro micáceo	2x100	
Capa Final	Esmalte Poliuretano dos componentes	60	
Nota: Ambiente C5		**Espesor Total**	**320**

Nota 1: Los espesores indicados, se deben de considerar como espesores mínimos.
Nota 2: La Garantía en la pintura será de al menos 15 años al grado C5 de la escala europea (UNE EN ISO 12944).

3.5. Coeficientes parciales de materiales

En la siguiente tabla se muestran los coeficientes parciales para los materiales del hormigón armado:

Tabla 5. Coeficientes parciales del hormigón armado

Material	ELU	ELA	ELS
Hormigón estructural	1,5	1,3	1,0
Acero (armaduras)	1,15	1,0	1,0

En el caso de las estructuras de acero, los coeficientes parciales de seguridad considerados son los siguientes:

γ_{M0} = 1,05	coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material
γ_{M1} = 1,05	coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad
γ_{M2} = 1,25	coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión
γ_{M3} = 1,1	coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.
γ_{M3} = 1,25	coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensazos en Estado Límite de Último.
γ_{M3} = 1,4	coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensazos y agujeros rasgados o con sobremedida.

3.6. Resistencia en situación de incendio

La estructura de la marquesina y de la plataforma de apoyo de las escaleras deberá cumplir con lo estipulado en el DB-SI del CTE para soportar adecuadamente las acciones representadas por la curva normalizada tiempo-temperatura, en función de su uso, posición y/o altura de evacuación. Los cálculos estructurales, incluyendo la resistencia al fuego, deberán ser suministrados por el contratista en función del modelo de marquesina a instalar.

3.7. Factores geotécnicos

Para el diseño de las marquesinas que cubrirán las escaleras mecánicas que sustituyen a las escaleras mecánicas existentes, se va a utilizar la información geotécnica que se utilizó en el Proyecto de diseño original de dichas escaleras existentes.

Para el diseño de la nueva escalera mecánica, la estructura en la que apoya y la marquesina que las cubre, se van a utilizar igualmente estos datos geotécnicos, dado que son los mismos que se utilizaron para el diseño de la pila de la pasarela junto a la zona de proyecto.

Las marquesinas, se ubican enfrente de las pasarelas existentes a lo largo de la explanada frente a los Muelles Transversales sobre el relleno general realizado en el proyecto "PROYECTO DE PASARELAS FIJAS EN LA EXPLANADA Y MUELLES COMERCIALES AL ABRIGO DEL DIQUE DE BOTAFOC Ref: P.O. 1061-G". Para el cálculo de las cimentaciones de estas marquesinas se utiliza como base el Anejo nº 3: Geotecnia de dicho proyecto, a partir del cual se pueden definir 2 niveles de terreno, de más superficial a más profundo:

- Nivel 1: Relleno general
- Nivel 2: Terreno natural

El relleno general se divide, a su vez, en dos subniveles:

- Nivel 1A: Relleno granular
- Nivel 1B: Relleno de arenas y fangos

En este caso, todas las cimentaciones previstas se ubican en nivel 1A, por lo que los elementos se han dimensionado teniendo en cuenta las características geotécnicas de este nivel.

De unos 6,50 m de espesor, a base de arenas algo arcillosas con gravas, de color marrón, de compacidad media. (La profundidad indicada posiblemente aumenta a medida que nos acercamos al muelle longitudinal, pero no se ha confirmado dicho extremo, por lo que se toma 6,50 m como valor conservador).

Parámetros geotécnicos y sísmicos:

g = 19 kN/m3

v = 0,33

cu = 0 KPa

c' = 0 KPa

f' = 31º

E' = 5-6 MPa

k = 10-5 m/s

Nspt = 6-13

Según NCSP-07: Terreno tipo III

A partir de los parámetros geotécnicos, se caracteriza el comportamiento físico del suelo para comprobar la idoneidad de la solución planteada para las cimentaciones dimensionadas. Cabe destacar, que los cimientos de las estructuras se han dimensionado para no interferir con las estructuras existentes.

4. Determinación de las acciones

4.1. Peso propio

La carga debida al peso propio de las estructuras se deduce de su geometría, considerando para ello un peso específico del acero estructural de 78,5 kN/m^3 y del hormigón armado de 25,0 kN/m^3.

4.2. Cargas muertas

Se consideran como cargas muertas el peso de la cubierta metálica de las marquesinas, el cual es de 0,15 kN/m^2, y el peso de la plataforma sobre la estructura metálica de apoyo de la nueva escalera mecánica, el cuál es igual a 0,35 kN/m^2.

Así mismo, se considera también como carga muerta el peso de la escalera mecánica sobre la plataforma metálica y sobre el foso. Las escaleras mecánicas transmiten las siguientes cargas verticales:

- R_{SUP}=Reacción vertical en la parte superior=115 kN (distribuidos en un ancho de 1,6 m)
- R_{INF}=Reacción vertical en la parte inferior=96 kN (distribuidos en un ancho de 1,6 m)

Estos datos se deberán validar y verificar por parte del contratista en función del modelo de escaleras a instalar.

4.3. Sobrecarga de uso

La plataforma metálica sobre la que apoyan las nuevas escaleras mecánicas es una zona de acceso englobada en la categoría de "zonas de acceso al público sin obstáculos que impidan el libre movimiento", (categoría C3 del CTE). Por lo tanto, las sobrecargas de uso y explotación de diseño son de 5 kN/m^2.

En cuanto a la cubierta de las marquesinas, se considera que son "cubiertas únicamente accesibles para conservación" (categoría G1 del CTE), de tipo ligeras apoyadas sobre correas y sin forjado. Por lo tanto, las sobrecargas de uso y explotación de diseño son de 0,4 kN/m^2.

4.4. Cargas de viento

Se ha calculado la presión del viento sobre las estructuras según las indicaciones del anejo D del documento CTE DB SE-AE Código Técnico de Edificación Documento Básico Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación.

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \ ^*$$

Siendo:

- qb: la presión dinámica del viento, igual a 0,52 kN/m^2 en Ibiza (zona C).

- ce: el coeficiente de exposición, igual a 3 para todas las estructuras al estar situadas en zona I (entorno del mar) y considerar, de manera conservadora, una altura de 9 m.
- cp: Coeficiente de presión.
    - La pérgola se considera como una marquesina a dos aguas en su dirección transversal con un factor de obstrucción de 0 y como una cubierta a un agua en su dirección longitudinal, aplicando los coeficientes recogidos en el CTE.
    - Para la escalera mecánica y la plataforma de apoyo, se ha asimilado al coeficiente de arrastre del IAP-11 ya que el CTE no contiene formulaciones precisas para este tipo de elementos. Para los perfiles de la estructura se ha considerado 2,2 y para las escaleras mecánicas según la fórmula del IAP de esbeltez: B/h: 1,6/(0,87+0,94)=0,88 que implica un coeficiente de 2,1.

      Resultan, por lo tanto, unas cargas de viento horizontales de:
      3,43 kN/m^2 en perfiles
      3,28 kN/m^2 en escaleras mecánicas

      El viento sobre las escaleras mecánicas genera las siguientes cargas:

      Área expuesta lateral: A_{lat}=33,27 m^2 → $R_{v.lat}$=33,27·3,28/2=54,50 kN

      Área expuesta frontal: A_{front}=6,85x1,59=10,89 m^2 → $R_{v.front}$=10,89·3,28/2=17,84 kN

4.5. Acciones térmicas

No se consideran, al no existir elementos continuos de más de 40 metros de longitud.

4.6. Cargas de nieve

Siguiendo lo establecido en el DB-SE-AE se adopta el valor de 0,2 kN/m^2.

4.7. Sismo

No se considerado sismo, ya que no se trata de la hipótesis dimensionante, al tratarse de una zona con una aceleración básica muy baja (ab=0,04 g; estructura de importancia normal), no ser el sismo concomitante con la actuación del viento (los esfuerzos se reducen en gran medida al no actuar el viento), y no mayorarse las acciones en situación sísmica (la carga vertical de diseño introducida por la carga muerta, correspondiente básicamente a peso propio de la estructura y las escaleras mecánicas, se reduce considerablemente).

4.8. Acciones accidentales

Siguiendo lo establecido en el DB-SE-AE, se considera un impacto de 50 kN en la dirección paralela la vía, y de 25 kN en la dirección perpendicular a la vía, no actuando simultáneamente y aplicadas a una altura de 0,6 metros.

5. Combinación de acciones

A continuación, se presentan las combinaciones de carga consideradas para los cálculos estructurales realizados en el presente anejo (el significado de los símbolos es el indicado en las normas de referencia).

5.1. Combinación de acciones en ELU

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

Combinación fundamental: $\sum_j \gamma_{G,\mathrm{j}} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{\mathrm{k},1} + \sum_i \psi_{0,i} \cdot \gamma_{Q,i} \cdot Q_{k,i}$

Combinación sismo: $\sum_j G_{k,j} + S + \sum_i \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

Combinación accidental: $\sum_j \gamma_{G,\mathrm{j}} \cdot G_{k,j} + A + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{\mathrm{k},1} + \sum_i \psi_{2,i} \cdot \gamma_{Q,i} \cdot Q_{k,i}$

Donde:

- G_k Acción permanente
- Q_k Acción variable
- S: Sismo
- A: Acción accidental
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- ψ Coeficiente de simultaneidad de la acción variable principal

5.2. Combinación de acciones en ELS

Combinación fundamental (flechas): $\sum_j G_{k,j} + Q_1 + \sum_i \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Combinación cuasi-permanente (fisuración): $\sum_j G_{k,j} + \sum_i \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

5.3. Coeficientes de seguridad y de combinación de acciones

Las siguientes tablas muestran los coeficientes de mayoración de las acciones, a los efectos de la verificación de los Estados Límites, según el CTE:

Tabla 6. Coeficientes de seguridad (γ) de las acciones, excepto para verificación de las cimentaciones (CTE)

Tipo de verificación [1]	**Tipo de acción**	**Situación persistente o transitoria**	
		desfavorable	**favorable**
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	**estabilizadora**
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Tabla 7. Coeficientes de seguridad (γ) para verificación de las cimentaciones

Situación de dimensionado	**Tipo**	**Materiales**		**Acciones**	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistente o transitoria	Hundimiento	3,0[1]	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,5[2]	1,0	1,0	1,0
	Vuelco[2]				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9[3]	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacidad estructural	-[4]	-[4]	1,6[5]	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	3,5	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	3,5	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Estabilidad fondo excavación	1,0	2,5[6]	1,0	1,0
	Sifonamiento	1,0	2,0	1,0	1,0
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	1	1,0	0,6[7]	1,0
	Modelo de Winkler	1	1,0	0,6[7]	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,5	1,0	1,0
Extraordinaria	Hundimiento	2,0[8]	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,1[2]	1,0	1,0	1,0
	Vuelco[2]				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,2	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Capacidad estructural	-[4]	-[4]	1,0	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	2,3	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	2,3	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	-	-	-	-
	Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,8	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,2	1,0	1,0

Coeficientes de simultaneidad (ψ)			
Tipo de acción	**Ψ_0**	**Ψ_1**	**Ψ_2**
Sobrecarga de uso (plataforma)	0,7	0,7	0,6
Sobrecarga de uso (cubierta)	0	0	0
Viento	0,6	0,5	0
Nieve	0,5	0,2	0

Cabe indicar, que la sobrecarga de uso sobre la cubierta de las marquesinas no es concomitante con el resto de las acciones variables.

6. Verificaciones de las marquesinas

A efectos del dimensionado de los elementos estructurales, se ha procedido a buscar las solicitaciones máximas para todas las combinaciones de carga consideradas, así como el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad.

Se ha tomado, como tensión admisible de los terrenos, un valor de 1,50 kp/cm^2, estimado a partir de los parámetros geotécnicos del terreno.

6.1. Descripción del modelo

Se han verificado estructuralmente las marquesinas, para resistir las cargas que actuarán sobre las mismas. Los cálculos para obtener los esfuerzos en las estructuras se han realizado generado un modelo de cálculo completo con el programa de cálculo CYPE 3D. A continuación, se muestran unas imágenes de los modelos utilizados para cada una de las marquesinas (numeradas de norte a sur):

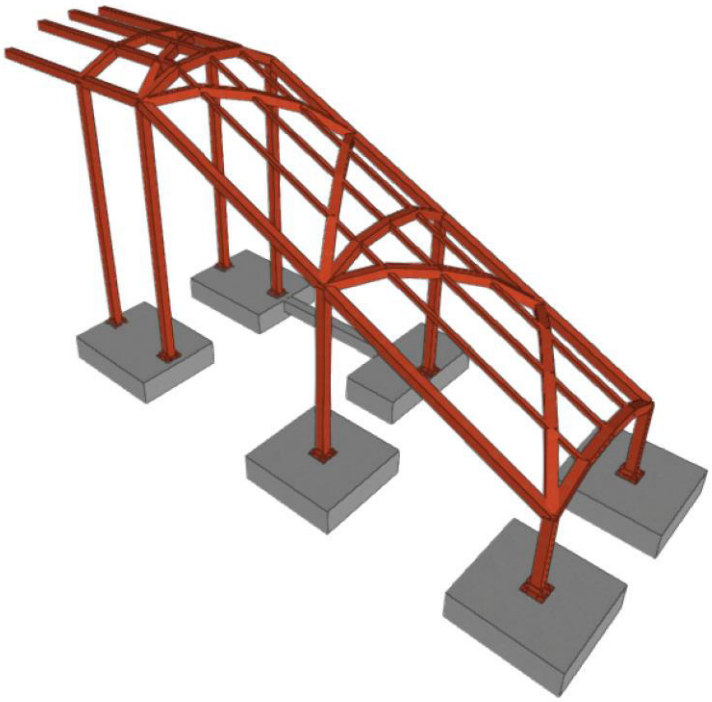


Figura 1. Modelo estructura de la marquesina 1 (CYPE 3D)

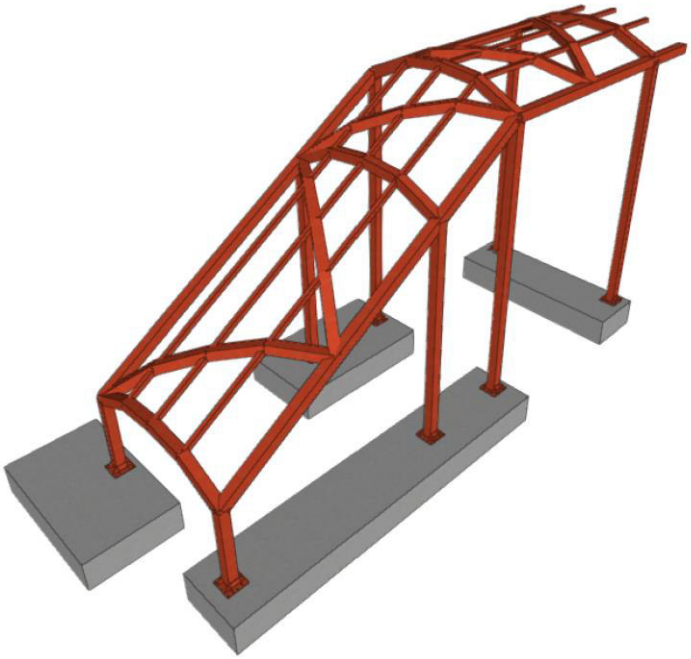


Figura 2. Modelo estructura de la marquesina 2 (CYPE 3D)

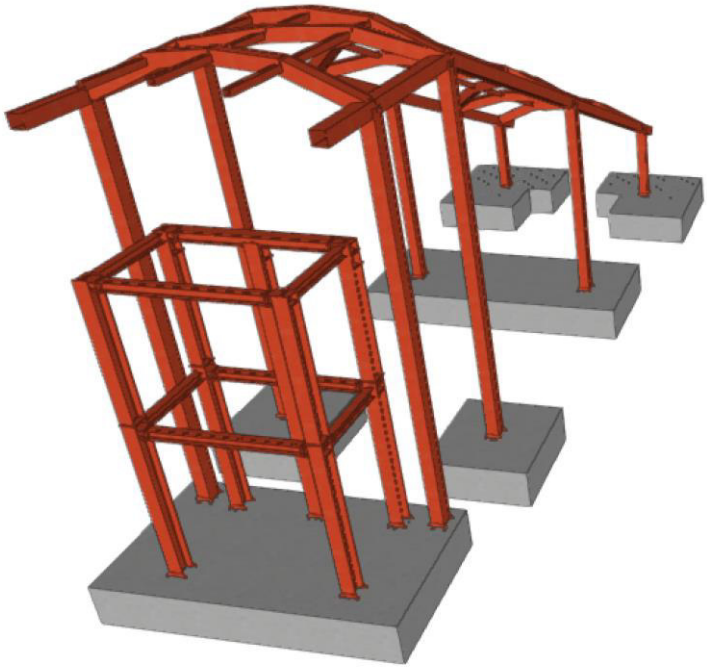


Figura 3. Modelo estructura de la marquesina y plataforma escaleras 3 (CYPE 3D)

Se han calculado los esfuerzos en cada uno de los elementos metálicos de las estructuras, y se han verificado estructural y funcionalmente dichos elementos. Las estructuras se componen de perfiles tubulares cuadrados huecos, siendo los pilares de 300x300x12 mm, las vigas de 300x300x8 mm, y las correas de 140x140x8 mm.

Se han obtenido así mismo, los esfuerzos sobre las zapatas sobre las que se anclan los pilares. En el apéndice correspondiente se describen las dimensiones de cada una de las zapatas, así como sus armados. Igualmente, se recogen estos detalles en los planos.

El anclaje de los pilares se realiza mediante una placa de anclaje, soldada al pilar, con rigidizadores y con pernos embebidos en el hormigón (varían ligeramente las dimensiones según la marquesina).

Se incluyen como apéndice del presente anejo el listado de cálculos realizado para la todos los elementos estructurales, incluida la cimentación.

7. Verificación de la estructura metálica de apoyo de la escalera mecánica

A efectos del dimensionado de los elementos estructurales, se ha procedido a buscar las solicitaciones máximas para todas las combinaciones de carga consideradas, así como el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad.

Se ha tomado, como tensión admisible de los terrenos, un valor de 1,50 kp/cm^2, estimado a partir de los parámetros geotécnicos del terreno.

7.1. Descripción del modelo

Se ha verificado estructuralmente la estructura metálica de apoyo de la escalera mecánica, para resistir las cargas que actuarán sobre la misma. Los cálculos para obtener los esfuerzos en la estructura se han realizado generado un modelo de cálculo completo con el programa de cálculo CYPE 3D. A continuación, se muestra una imagen del modelo utilizado:

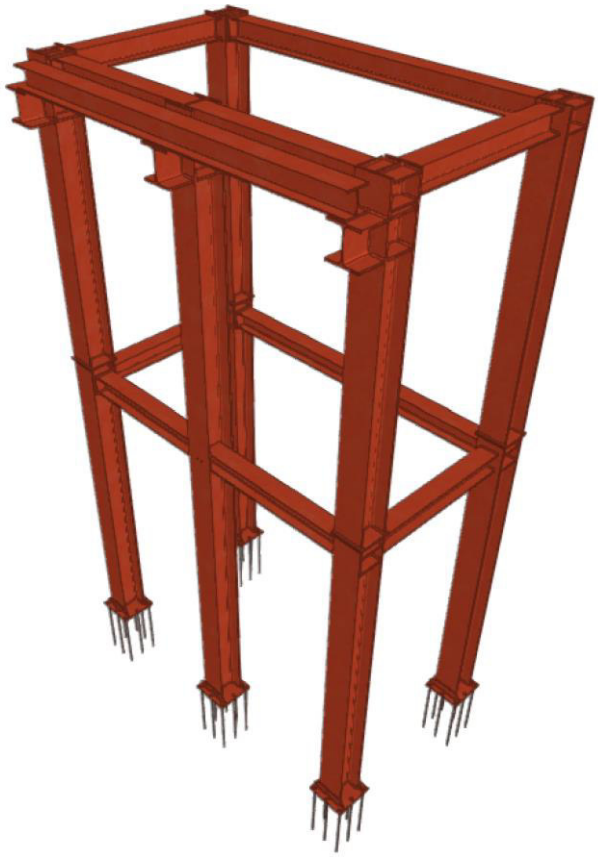


Figura 4. Modelo estructura de apoyo de las escaleras mecánicas (CYPE 3D)

Se han calculado los esfuerzos en cada uno de los elementos metálicos de la estructura, y se han verificado estructural y funcionalmente dichos elementos. La estructura se compone de pilares formados por perfiles HEB300 y vigas formados por perfiles HEB200, incluida la viga de apoyo de la escalera mecánica.

Cabe resaltar que el detalle de la conexión de la estructura de la escalera mecánica sobre la viga de apoyo HEB200 proyectada será detallada y verificada por el contratista en función del modelo de escalera que se instale.

Se han obtenido asimismo los esfuerzos sobre la zapata sobre la que se anclan los pilares.

El anclaje de los pilares se realiza mediante placas de anclaje soldada al pilar y con pernos embebidos en el hormigón.

Se incluyen como apéndice del presente anejo el listado de cálculos realizado para la todos los elementos estructurales, incluida la cimentación.

8. Verificación del foso las escaleras mecánicas

El foso tiene unas dimensiones en planta de 5,2 x 3,68 m, y 1,6 m de profundidad. Tanto la losa, como los muros, tienen un espesor de 0,25 m, y un armado en ambas caras y en ambas direcciones de Ø12 cada 0,20 m.

8.1. Descripción del modelo

Se ha verificado estructuralmente el foso de las escaleras mecánicas, para resistir las cargas que actuarán sobre el mismo. Los cálculos para obtener los esfuerzos en el foso se han realizado generado un modelo de cálculo completo con el programa de cálculo con elementos finitos CYPE 3D. A continuación, se muestra una imagen del modelo utilizado:

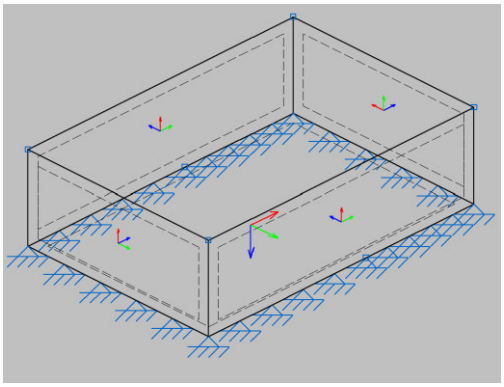


Figura 5. Modelo foso de las escaleras mecánicas (CYPE 3D)

Como cargas, se ha considerado el peso propio de los elementos estructurales, la reacción vertical de las escaleras sobre el foso, el empuje del terreno, y las cargas de tráfico transmitidas por el terreno.

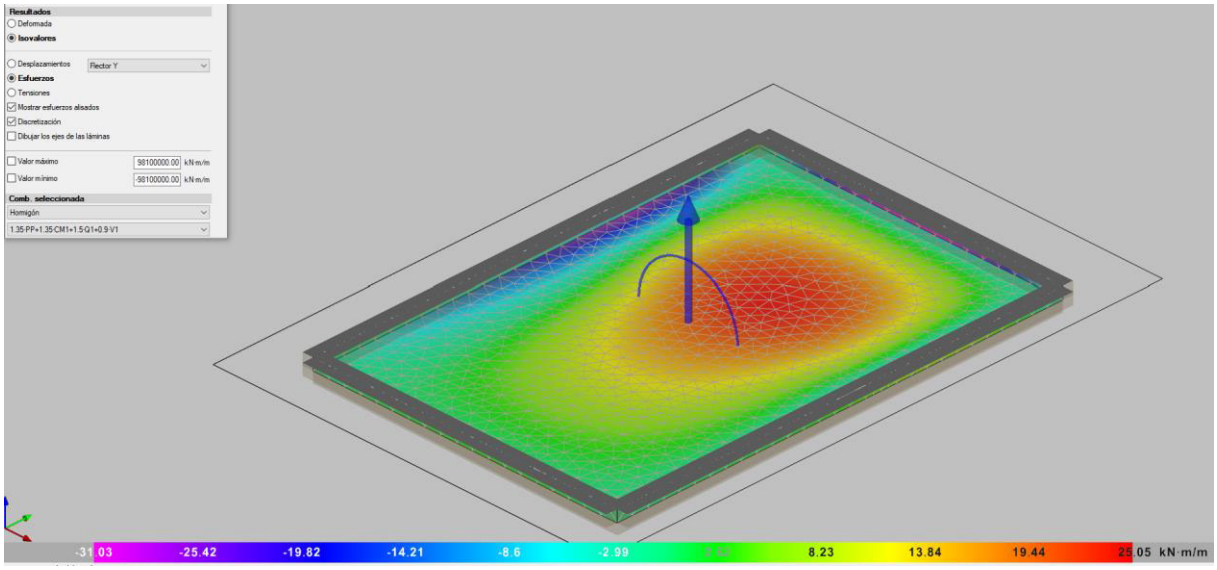
A continuación, se muestra las comprobaciones realizadas para el diseño del foso de las escaleras.

8.2. Verificación estructural

Los armados propuestos son los mismos en todas las direcciones y caras de los muros y la losa del foso, por lo que el cumplimiento del momento máximo y del cortante máximo, garantiza que el armado resiste en todos los elementos del foso, independientemente del signo de los esfuerzos y de su dirección.

8.2.1. Dimensionamiento a flexión

El mayor momento flector en Estado Límite Último en el foso de la escalera mecánica es igual a 25,05 kN·m/m.



En la siguiente imagen, se puede apreciar que el momento máximo resistido es igual a 52,1 kN·m/m, con lo que se verifica que resiste el momento máximo.

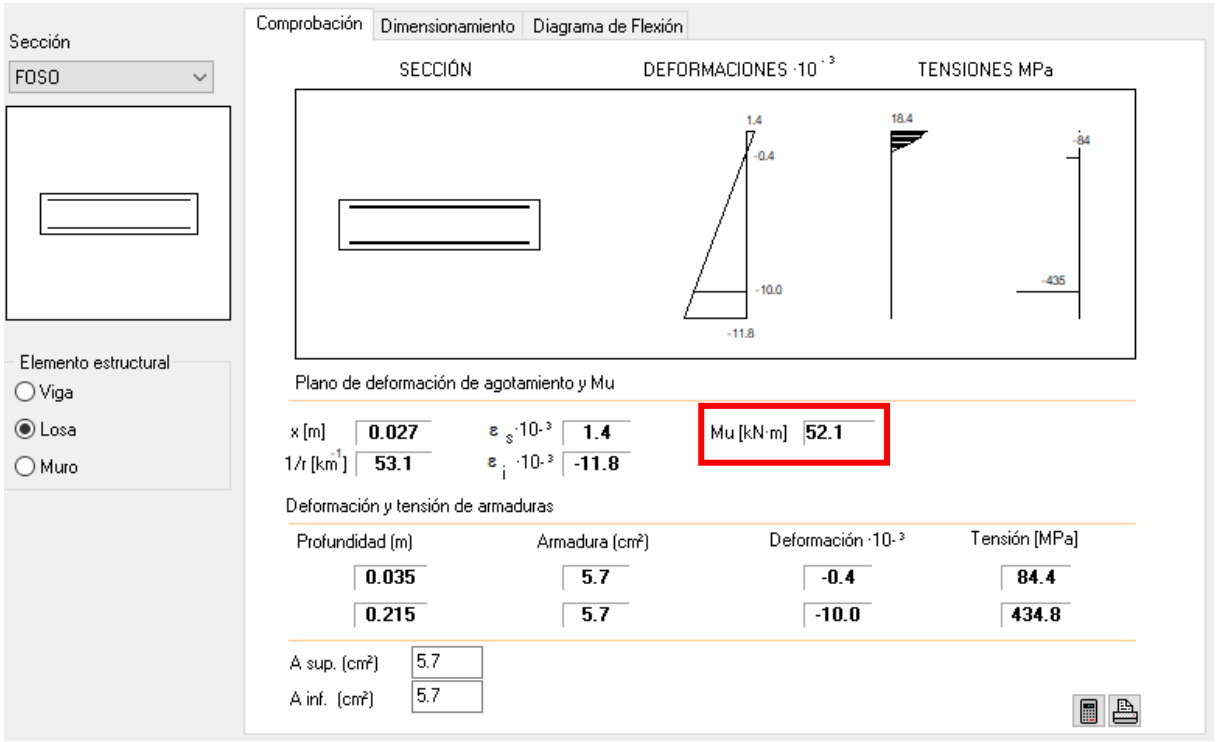
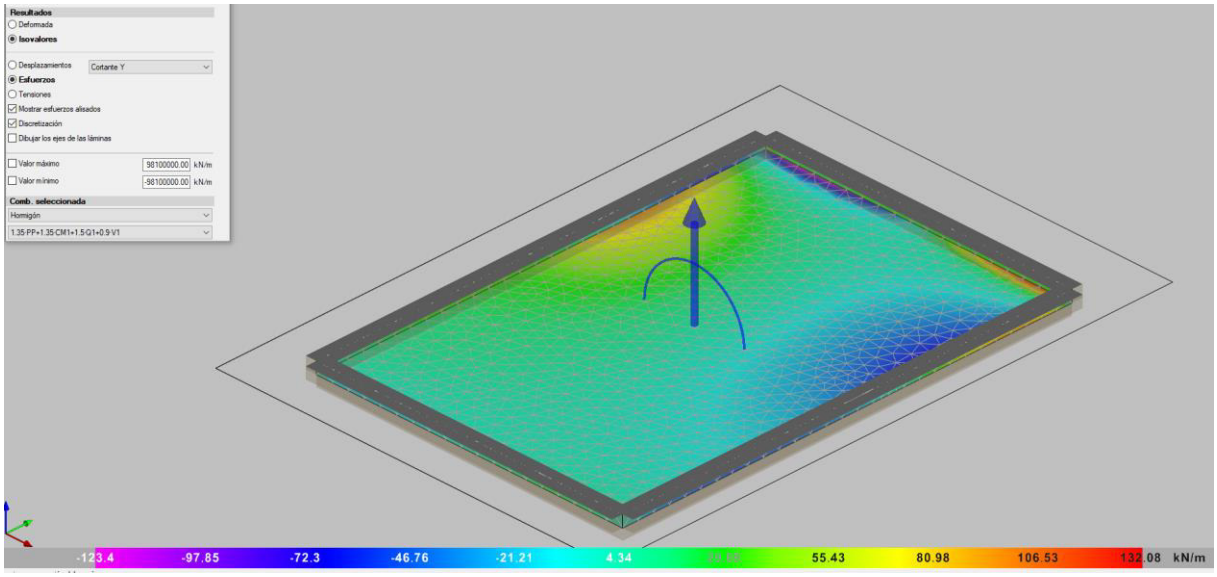


Figura 6. Resistencia estructural a flexión de los elementos estructurales del foso

8.2.2. Dimensionamiento a cortante

La mayor carga de cortante en Estado Límite Último en el foso de la escalera mecánica es igual a 80,98 kN·m/m.



En la siguiente imagen, se puede apreciar que el cortante máximo resistido es igual a 159,7 kN·m/m, con lo que se verifica que resiste el cortante máximo.

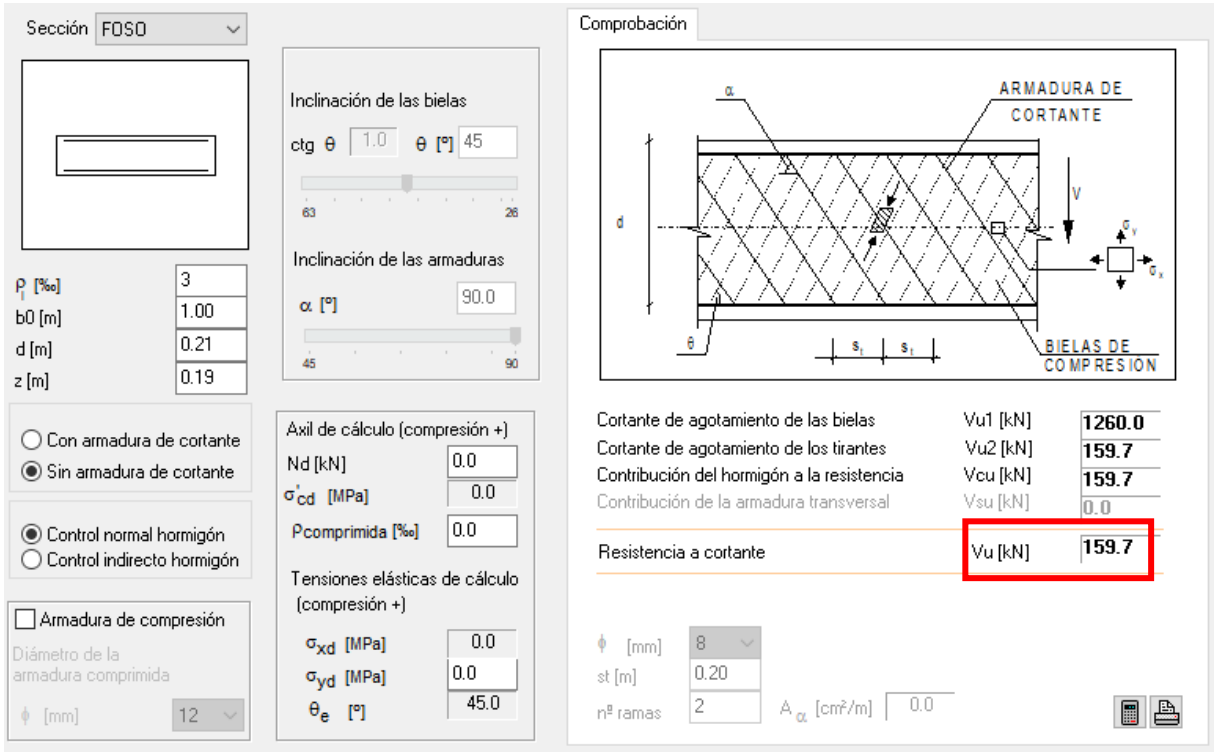
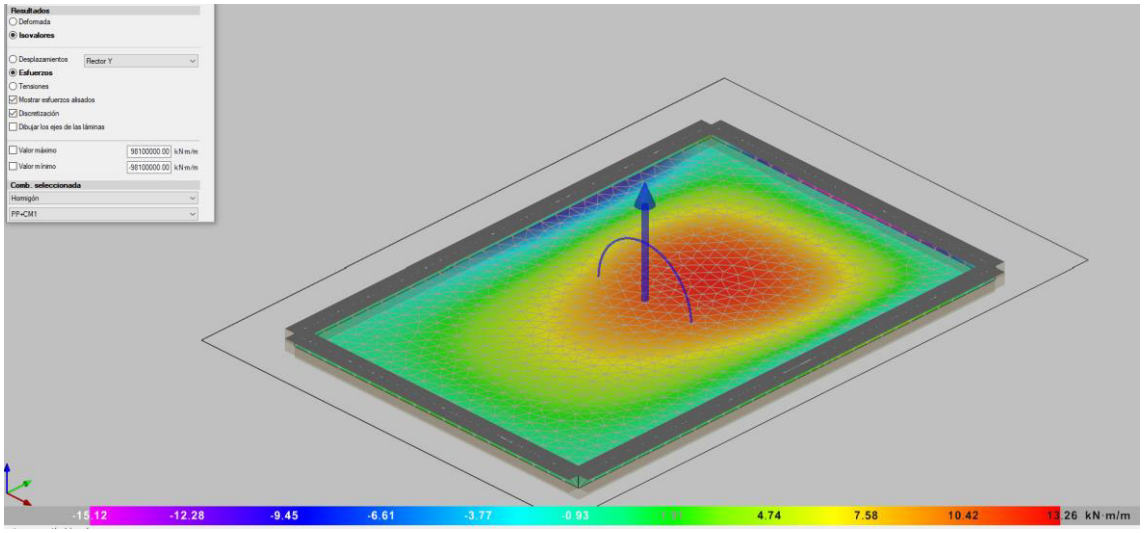


Figura 7. Resistencia estructural a cortante de los elementos estructurales del foso

8.3. Verificaciones en estado límite de servicio

El mayor momento en Estado Límite de Servicio en el foso de la escalera mecánica es igual a 13,2 kN·m/m.



En la siguiente imagen, se puede apreciar que el momento límite que provoca una fisuración Wk = 0,2 mm, máxima admisible para la clase de exposición en la que se encuentra el foso, es igual a 38,0 kN·m/m, con lo que se verifica el foso cumple las exigencias de servicio.

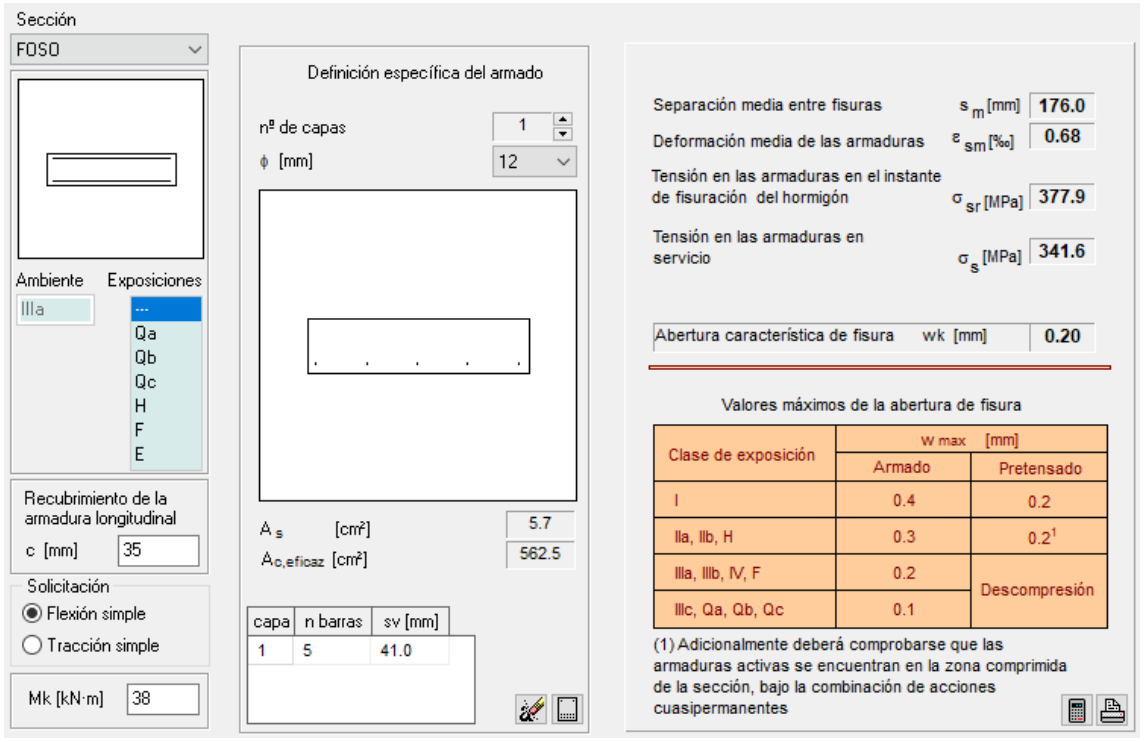
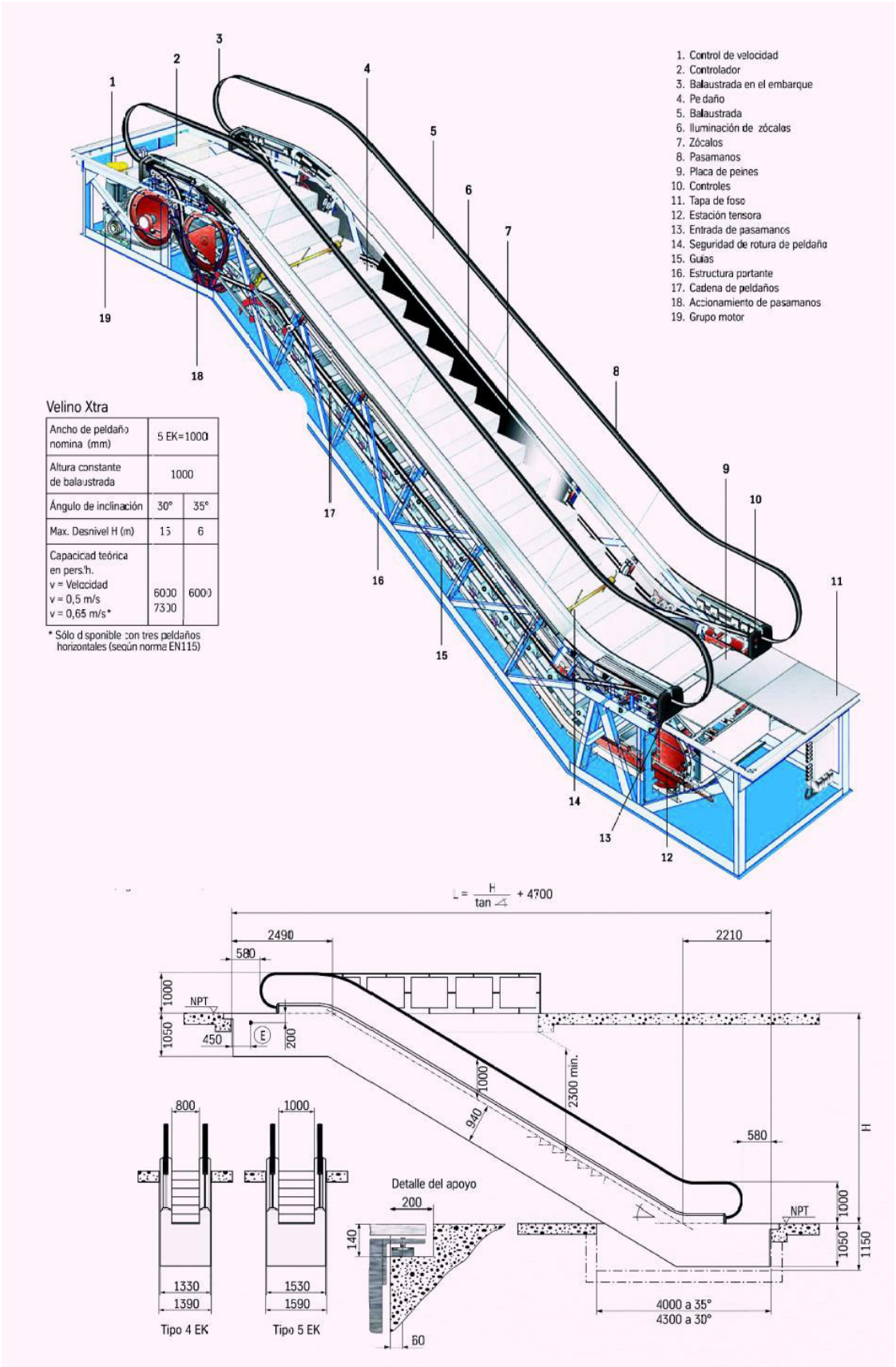


Figura 8. Momento que produce la máxima fisuración admisible en los elementos estructurales del foso

APÉNDICES

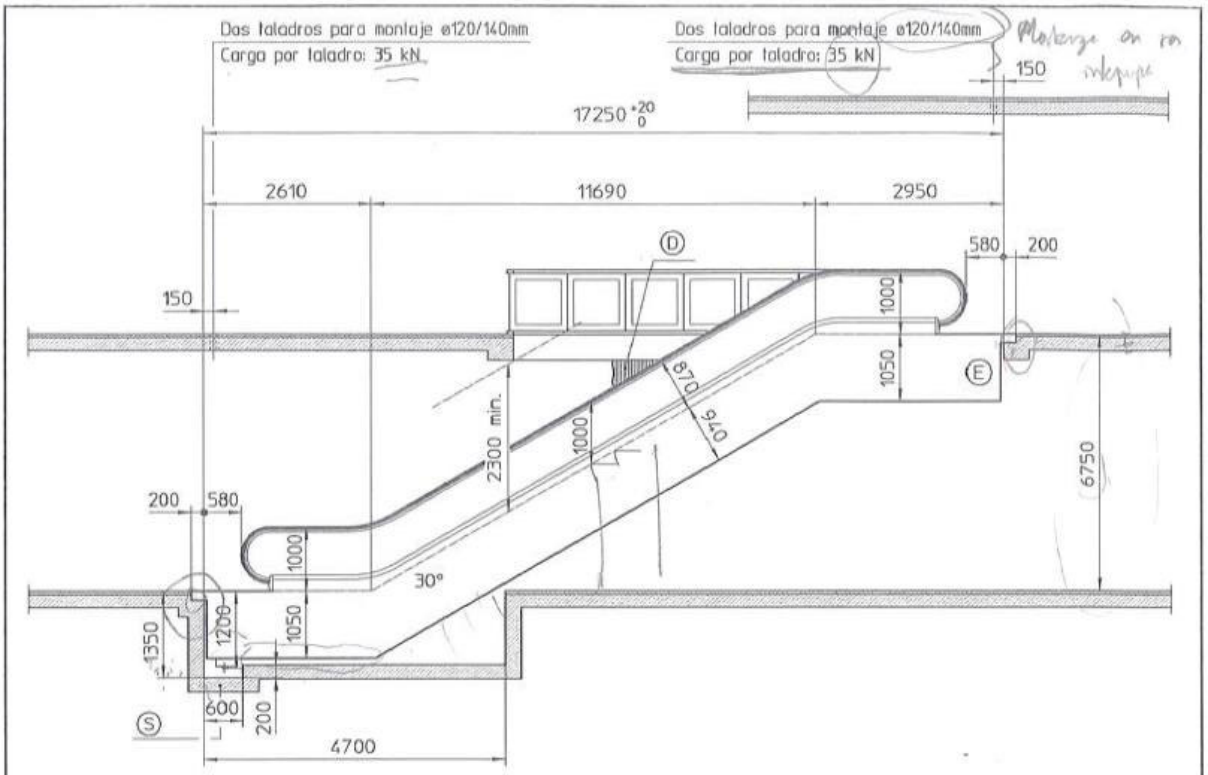
APÉNDICE Nº 1. DATOS DE LA ESCALERA MECÁNICA



Velino Xtra

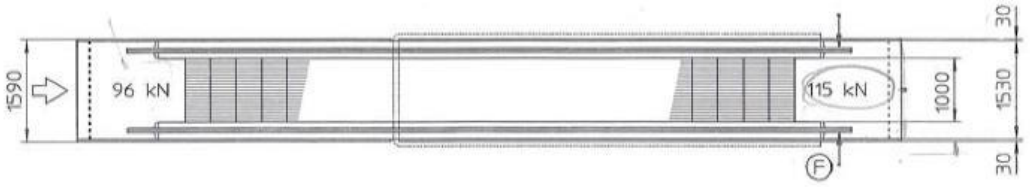
Ancho de peldaño nomina (mm)	5 EK=1000	
Altura constante de balaustrada	1000	
Ángulo de inclinación	30°	35°
Max. Desnivel H (m)	15	6
Capacicad teórica en pers/h. v = Velocidad v = 0,5 m/s v = 0,65 m/s*	6000 7300	6000

* Sólo disponible con tres peldaños horizontales (según norma EN115)



OBRAS CLIENTE

1- Todos los apoyos.
2- Acometida eléctrica (por unidad) con protección diferencial hasta la zona superior indicada Ⓔ. Manguera de 1.5 m de longitud libre y a 280mm de la superficie acabada del suelo.Acometida + conductor de protección (tierra).Prever manguera y diferencial independientes para alumbrado monofásico + conductor de protección (tierra).
3- Dejar previstos dos taladros o puntos de amarre a cada lado de la unidad para sustentación durante el montaje.
4- Se debe dejar un espacio libre de 350 mm a cualquier objeto fijo desde el lateral de la unidad, no siendo necesario abrir el hueco en el forjado.
5- Ⓓ Deflector (Sólo si no se cumple el punto4).
6- Ⓙ Juntas a rellenar en todo el perímetro. Ⓕ Barandilla o elemento de protección similar que impida el paso.
7- Ⓢ Dejar previsto desagüe. Para evitar acumulación de agua.



APÉNDICE Nº 2. VERIFICACIÓN MARQUESINA 1

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA..... 2
1.1. Normas consideradas..... 2
1.2. Estados límite..... 2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....2

2. ESTRUCTURA..... 6
2.1. Geometría..... 6
2.1.1. Nudos.....6
2.1.2. Barras.....7
2.2. Cargas..... 13
2.2.1. Barras.....13
2.3. Resultados..... 35
2.3.1. Nudos.....35
2.3.2. Pilares.....36
2.3.3. Vigas.....42
2.4. Uniones..... 63
2.4.1. Referencias y simbología..... 63
2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje.....65
2.4.3. Memoria de cálculo..... 66
2.4.4. Medición.....69

3. CIMENTACIÓN..... 70
3.1. Elementos de cimentación aislados..... 70
3.1.1. Descripción.....70
3.1.2. Medición.....70
3.1.3. Comprobación.....71
3.2. Vigas..... 84
3.2.1. Descripción.....84
3.2.2. Medición.....84
3.2.3. Comprobación.....85

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

- Con coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_d} A_d + \gamma_{Q1} \psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_d} A_d + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_d Acción accidental
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	5.520	0.000	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	5.520	17.900	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	5.520	17.900	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	17.900	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	0.000	17.900	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.520	7.400	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	5.520	14.800	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	0.000	7.400	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	0.000	14.800	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	2.760	17.900	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	4.062	17.900	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	1.458	17.900	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	14.800	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	1.458	14.800	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	2.760	14.800	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	4.062	14.800	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	5.520	14.800	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	1.458	6.423	9.093	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	1.458	8.377	9.997	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	1.458	13.823	12.518	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	2.760	1.850	7.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	2.760	5.550	8.813	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	2.760	9.250	10.525	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	2.760	12.950	12.238	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N26	4.062	2.723	7.380	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	4.062	4.677	8.285	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	4.062	10.123	10.805	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	4.062	12.077	11.710	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	5.520	3.700	7.132	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	5.520	11.100	10.557	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	1.458	15.619	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	2.760	16.350	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	4.062	17.081	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	0.000	0.000	5.420	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	1.458	0.000	6.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	2.760	0.000	6.244	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	4.062	0.000	6.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	5.520	0.000	5.420	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	7.400	8.845	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	5.520	7.400	8.845	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	1.458	7.400	9.545	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	2.760	7.400	9.669	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	4.062	7.400	9.545	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	1.458	0.977	6.572	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	0.000	14.800	7.740	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	0.000	17.900	7.740	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	5.520	14.800	7.740	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	5.520	17.900	7.740	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	0.000	22.350	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	1.458	22.350	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	2.760	22.350	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	4.062	22.350	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N35/N36	N35/N36	300x300x8 (300x300x8)	0.299	1.318	-	0.50	0.50	0.809	0.809
		N36/N37	N36/N37	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.237	-	0.50	0.50	0.654	0.654
		N38/N37	N38/N37	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.237	-	0.50	0.50	0.654	0.654
		N39/N38	N39/N38	300x300x8 (300x300x8)	0.167	1.450	-	0.50	0.50	0.809	0.809
		N3/N49	N3/N4	300x300x12 (300x300x12)	-	4.970	-	2.00	2.00	2.485	2.485
		N49/N4	N3/N4	300x300x12 (300x300x12)	-	4.363	0.167	2.00	2.00	2.265	2.265
		N5/N47	N5/N6	300x300x12 (300x300x12)	-	4.970	-	2.00	2.00	2.485	2.485
		N47/N6	N5/N6	300x300x12 (300x300x12)	-	4.363	0.167	2.00	2.00	2.265	2.265
		N8/N48	N8/N18	300x300x12 (300x300x12)	-	4.970	-	2.00	2.00	2.485	2.485
		N48/N18	N8/N18	300x300x12 (300x300x12)	-	4.363	0.167	2.00	2.00	2.265	2.265
		N10/N46	N10/N14	300x300x12 (300x300x12)	-	4.970	-	2.00	2.00	2.485	2.485
		N46/N14	N10/N14	300x300x12 (300x300x12)	-	4.363	0.167	2.00	2.00	2.265	2.265
		N14/N15	N14/N15	300x300x8 (300x300x8)	0.340	1.110	0.167	0.50	0.50	0.809	0.809
		N15/N16	N15/N16	300x300x8 (300x300x8)	0.151	1.006	0.151	0.50	0.50	0.654	0.654
		N17/N16	N17/N16	300x300x8 (300x300x8)	0.151	1.006	0.151	0.50	0.50	0.654	0.654
		N18/N17	N18/N17	300x300x8 (300x300x8)	0.167	1.283	0.167	0.50	0.50	0.809	0.809
		N35/N45	N35/N45	300x300x8 (300x300x8)	0.323	1.676	0.101	0.50	0.50	1.050	1.050
		N45/N22	N45/N22	300x300x8 (300x300x8)	0.089	1.476	0.089	0.50	0.50	0.827	0.827
		N22/N26	N22/N26	300x300x8 (300x300x8)	0.086	1.420	0.086	0.50	0.50	0.796	0.796
		N30/N26	N30/N26	300x300x8 (300x300x8)	0.183	1.504	0.086	0.50	0.50	0.886	0.886
		N40/N19	N40/N19	300x300x8 (300x300x8)	0.273	1.414	0.086	0.50	0.50	0.886	0.886
		N23/N19	N23/N19	300x300x8 (300x300x8)	0.086	1.420	0.086	0.50	0.50	0.796	0.796
		N27/N23	N27/N23	300x300x8 (300x300x8)	0.089	1.476	0.089	0.50	0.50	0.827	0.827
		N30/N27	N30/N27	300x300x8 (300x300x8)	0.217	1.782	0.101	0.50	0.50	1.050	1.050
		N31/N29	N31/N29	300x300x8 (300x300x8)	0.217	1.782	0.101	0.50	0.50	1.050	1.050
		N31/N28	N31/N28	300x300x8 (300x300x8)	0.183	1.504	0.086	0.50	0.50	0.886	0.886
		N24/N28	N24/N28	300x300x8 (300x300x8)	0.086	1.420	0.086	0.50	0.50	0.796	0.796
		N29/N25	N29/N25	300x300x8 (300x300x8)	0.089	1.476	0.089	0.50	0.50	0.827	0.827
		N20/N24	N20/N24	300x300x8 (300x300x8)	0.089	1.476	0.089	0.50	0.50	0.827	0.827
		N25/N21	N25/N21	300x300x8 (300x300x8)	0.086	1.420	0.086	0.50	0.50	0.796	0.796
		N40/N20	N40/N20	300x300x8 (300x300x8)	0.323	1.676	0.101	0.50	0.50	1.050	1.050
		N14/N21	N14/N21	300x300x8 (300x300x8)	0.273	1.414	0.086	0.50	0.50	0.886	0.886

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N35/N40	N35/N14	300x300x8 (300x300x8)	0.199	7.756	0.199	1.00	1.00	4.077	4.077
		N40/N14	N35/N14	300x300x8 (300x300x8)	0.199	7.756	0.199	1.00	1.00	4.077	4.077
		N12/N11	N12/N11	300x300x8 (300x300x8)	0.151	1.006	0.151	0.50	0.50	0.654	0.654
		N4/N12	N4/N12	300x300x8 (300x300x8)	0.340	1.110	0.167	0.50	0.50	0.809	0.809
		N13/N11	N13/N11	300x300x8 (300x300x8)	0.151	1.006	0.151	0.50	0.50	0.654	0.654
		N6/N13	N6/N13	300x300x8 (300x300x8)	0.167	1.283	0.167	0.50	0.50	0.809	0.809
		N14/N6	N14/N6	300x300x8 (300x300x8)	0.173	2.777	0.150	1.00	1.00	1.550	1.550
		N15/N32	N15/N13	300x300x8 (300x300x8)	0.150	0.496	0.173	1.00	1.00	0.409	0.409
		N32/N13	N15/N13	300x300x8 (300x300x8)	0.173	1.958	0.150	1.00	1.00	1.141	1.141
		N16/N33	N16/N11	300x300x8 (300x300x8)	0.150	1.227	0.173	1.00	1.00	0.775	0.775
		N33/N11	N16/N11	300x300x8 (300x300x8)	0.173	1.227	0.150	1.00	1.00	0.775	0.775
		N17/N34	N17/N12	300x300x8 (300x300x8)	0.150	1.958	0.173	1.00	1.00	1.141	1.141
		N34/N12	N17/N12	300x300x8 (300x300x8)	0.173	0.496	0.150	1.00	1.00	0.409	0.409
		N18/N4	N18/N4	300x300x8 (300x300x8)	0.150	2.777	0.173	1.00	1.00	1.550	1.550
		N14/N32	N14/N32	300x300x8 (300x300x8)	0.333	1.293	0.187	0.50	0.50	0.906	0.906
		N32/N33	N32/N33	300x300x8 (300x300x8)	0.173	1.152	0.173	0.50	0.50	0.749	0.749
		N34/N33	N34/N33	300x300x8 (300x300x8)	0.173	1.152	0.173	0.50	0.50	0.749	0.749
		N4/N34	N4/N34	300x300x8 (300x300x8)	0.333	1.293	0.187	0.50	0.50	0.906	0.906
		N9/N40	N9/N40	300x300x12 (300x300x12)	-	5.895	0.180	2.00	2.00	3.038	3.038
		N2/N35	N2/N35	300x300x12 (300x300x12)	-	2.470	0.180	2.00	2.00	1.325	1.325
		N1/N39	N1/N39	300x300x12 (300x300x12)	-	2.483	0.167	2.00	2.00	1.325	1.325
		N36/N45	N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.166	0.712	0.199	1.00	1.00	0.538	0.538
		N45/N19	N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.199	5.602	0.199	1.00	1.00	3.000	3.000
		N19/N42	N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.199	0.712	0.166	1.00	1.00	0.538	0.538
		N42/N20	N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.166	0.712	0.199	1.00	1.00	0.538	0.538
		N20/N21	N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.199	5.602	0.199	1.00	1.00	3.000	3.000
		N21/N15	N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.199	0.712	0.166	1.00	1.00	0.538	0.538
		N37/N22	N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	-	1.840	0.199	1.00	1.00	1.019	1.019
		N22/N23	N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.199	3.679	0.199	1.00	1.00	2.039	2.039
		N23/N43	N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.199	1.674	0.166	1.00	1.00	1.019	1.019
		N43/N24	N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.166	1.674	0.199	1.00	1.00	1.019	1.019
		N24/N25	N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.199	3.679	0.199	1.00	1.00	2.039	2.039
		N25/N16	N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.199	1.674	0.166	1.00	1.00	1.019	1.019
		N38/N26	N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.166	2.635	0.199	1.00	1.00	1.500	1.500

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N26/N27	N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.199	1.756	0.199	1.00	1.00	1.077	1.077
		N27/N44	N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.199	2.635	0.166	1.00	1.00	1.500	1.500
		N44/N28	N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.166	2.635	0.199	1.00	1.00	1.500	1.500
		N28/N29	N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.199	1.756	0.199	1.00	1.00	1.077	1.077
		N29/N17	N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.199	2.635	0.166	1.00	1.00	1.500	1.500
		N7/N41	N7/N41	300x300x12 (300x300x12)	-	5.908	0.167	2.00	2.00	3.038	3.038
		N39/N30	N39/N18	300x300x8 (300x300x8)	0.166	3.712	0.199	1.00	1.00	2.039	2.039
		N30/N41	N39/N18	300x300x8 (300x300x8)	0.199	3.712	0.166	1.00	1.00	2.039	2.039
		N41/N31	N39/N18	300x300x8 (300x300x8)	0.166	3.712	0.199	1.00	1.00	2.039	2.039
		N31/N18	N39/N18	300x300x8 (300x300x8)	0.199	3.712	0.166	1.00	1.00	2.039	2.039
		N40/N42	N40/N42	300x300x8 (300x300x8)	0.299	1.240	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N42/N43	N42/N43	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N44/N43	N44/N43	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N41/N44	N41/N44	300x300x8 (300x300x8)	0.167	1.372	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N6/N50	N6/N50	300x300x8 (300x300x8)	0.150	4.300	-	2.00	2.00	2.225	2.225
		N13/N51	N13/N51	300x300x8 (300x300x8)	0.150	4.300	-	2.00	2.00	2.225	2.225
		N11/N52	N11/N52	300x300x8 (300x300x8)	0.150	4.300	-	2.00	2.00	2.225	2.225
		N12/N53	N12/N53	300x300x8 (300x300x8)	0.150	4.300	-	2.00	2.00	2.225	2.225

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N35/N36, N36/N37, N38/N37, N39/N38, N14/N15, N15/N16, N17/N16, N18/N17, N35/N45, N45/N22, N22/N26, N30/N26, N40/N19, N23/N19, N27/N23, N30/N27, N31/N29, N31/N28, N24/N28, N29/N25, N20/N24, N25/N21, N40/N20, N14/N21, N35/N14, N12/N11, N4/N12, N13/N11, N6/N13, N14/N6, N15/N13, N16/N11, N17/N12, N18/N4, N14/N32, N32/N33, N34/N33, N4/N34, N39/N18, N40/N42, N42/N43, N44/N43, N41/N44, N6/N50, N13/N51, N11/N52 y N12/N53
2	N3/N4, N5/N6, N8/N18, N10/N14, N9/N40, N2/N35, N1/N39 y N7/N41
3	N36/N15, N37/N16 y N38/N17

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	300x300x8, (300x300x8)	93.44	45.44	45.44	13288.41	13288.41	19932.62
		2	300x300x12, (300x300x12)	138.24	66.24	66.24	19143.48	19143.48	28715.21

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
		3	140x140x8, (140x140x6)	42.24	19.84	19.84	1231.16	1231.16	1846.73

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N35/N36	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N36/N37	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N38/N37	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N39/N38	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N3/N4	300x300x12 (300x300x12)	9.500	0.131	1030.92
		N5/N6	300x300x12 (300x300x12)	9.500	0.131	1030.92
		N8/N18	300x300x12 (300x300x12)	9.500	0.131	1030.92
		N10/N14	300x300x12 (300x300x12)	9.500	0.131	1030.92
		N14/N15	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N15/N16	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N17/N16	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N18/N17	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N35/N45	300x300x8 (300x300x8)	2.100	0.020	154.01
		N45/N22	300x300x8 (300x300x8)	1.654	0.015	121.32
		N22/N26	300x300x8 (300x300x8)	1.592	0.015	116.79
		N30/N26	300x300x8 (300x300x8)	1.773	0.017	130.02
		N40/N19	300x300x8 (300x300x8)	1.773	0.017	130.02
		N23/N19	300x300x8 (300x300x8)	1.592	0.015	116.79
		N27/N23	300x300x8 (300x300x8)	1.654	0.015	121.32
		N30/N27	300x300x8 (300x300x8)	2.100	0.020	154.01
		N31/N29	300x300x8 (300x300x8)	2.100	0.020	154.01
		N31/N28	300x300x8 (300x300x8)	1.773	0.017	130.02
		N24/N28	300x300x8 (300x300x8)	1.592	0.015	116.79
		N29/N25	300x300x8 (300x300x8)	1.654	0.015	121.32
		N20/N24	300x300x8 (300x300x8)	1.654	0.015	121.32
		N25/N21	300x300x8 (300x300x8)	1.592	0.015	116.79
		N40/N20	300x300x8 (300x300x8)	2.100	0.020	154.01
		N14/N21	300x300x8 (300x300x8)	1.773	0.017	130.02
		N35/N14	300x300x8 (300x300x8)	16.308	0.152	1196.22
		N12/N11	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N4/N12	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N13/N11	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N6/N13	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N14/N6	300x300x8 (300x300x8)	3.100	0.029	227.39
		N15/N13	300x300x8 (300x300x8)	3.100	0.029	227.39
		N16/N11	300x300x8 (300x300x8)	3.100	0.029	227.39
		N17/N12	300x300x8 (300x300x8)	3.100	0.029	227.39
		N18/N4	300x300x8 (300x300x8)	3.100	0.029	227.39
		N14/N32	300x300x8 (300x300x8)	1.813	0.017	132.97
		N32/N33	300x300x8 (300x300x8)	1.498	0.014	109.91
		N34/N33	300x300x8 (300x300x8)	1.498	0.014	109.91
		N4/N34	300x300x8 (300x300x8)	1.813	0.017	132.97
		N9/N40	300x300x12 (300x300x12)	6.075	0.084	659.25
		N2/N35	300x300x12 (300x300x12)	2.650	0.037	287.57
		N1/N39	300x300x12 (300x300x12)	2.650	0.037	287.57
		N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	16.308	0.069	540.76
		N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	16.308	0.069	540.76
		N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	16.308	0.069	540.76
		N7/N41	300x300x12 (300x300x12)	6.075	0.084	659.25
		N39/N18	300x300x8 (300x300x8)	16.308	0.152	1196.22
		N40/N42	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N42/N43	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N44/N43	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N41/N44	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N6/N50	300x300x8 (300x300x8)	4.450	0.042	326.41
		N13/N51	300x300x8 (300x300x8)	4.450	0.042	326.41
		N11/N52	300x300x8 (300x300x8)	4.450	0.042	326.41
		N12/N53	300x300x8 (300x300x8)	4.450	0.042	326.41

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
		300x300x8	300x300x8	124.415	124.415		1.163	1.163		9125.88	9125.88	
		300x300x12	300x300x12	55.450	55.450		0.767	0.767		6017.35	6017.35	
		140x140x6	140x140x8	48.925	48.925		0.207	0.207		1622.28	1622.28	
Acero laminado	S275					228.790			2.136			16765.50

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
300x300x8	300x300x8	1.200	124.415	149.298
300x300x12	300x300x12	1.200	55.450	66.540
140x140x6	140x140x8	0.560	48.925	27.398
			Total	**243.236**

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N37	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N38	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N49	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N49	CM 1	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N49	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N49	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N49	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N49	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N49	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N49	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N49	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N49	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N49	V 11	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N49	V 12	Uniforme	0.682	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N4	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N4	CM 1	Uniforme	1.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N4	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N49/N4	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N4	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N4	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N49/N4	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N49/N4	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N4	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N4	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N49/N4	V 9	Uniforme	1.693	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N4	V 10	Uniforme	1.934	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N5/N47	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N47	CM 1	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N47	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N47	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N47	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N47	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N5/N47	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N47	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N47	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N47	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N5/N47	V 11	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N5/N47	V 12	Uniforme	0.682	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N5/N47	A4 (1)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N47	A4 (2)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N47	A4 (3)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N47/N6	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N6	CM 1	Uniforme	1.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N6	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N47/N6	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N47/N6	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N6	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N47/N6	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N47/N6	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N47/N6	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N6	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N47/N6	V 9	Uniforme	1.693	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N6	V 10	Uniforme	1.934	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N8/N48	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N48	CM 1	Uniforme	1.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N48	CM 1	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N48	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N48	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N48	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N48	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N8/N48	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N48	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N48	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N48	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N8/N48	V 11	Uniforme	1.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N8/N48	V 11	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N8/N48	V 12	Uniforme	0.682	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N8/N48	V 12	Uniforme	1.628	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N18	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N18	CM 1	Uniforme	1.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N18	CM 1	Triangular Izq.	0.925	-	2.818	4.530	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N18	CM 1	Faja	1.850	-	0.000	1.105	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N18	CM 1	Trapecial	1.850	0.925	1.105	2.818	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N18	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N48/N18	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N18	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N18	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N48/N18	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N48/N18	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N18	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N18	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N48/N18	V 9	Uniforme	1.693	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N18	V 10	Uniforme	1.934	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N18	V 11	Faja	1.406	-	0.000	1.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N18	V 11	Trapecial	1.406	0.703	1.105	2.818	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N18	V 11	Triangular Izq.	0.703	-	2.818	4.530	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N18	V 12	Faja	1.628	-	0.000	1.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N18	V 12	Trapecial	1.628	0.814	1.105	2.818	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N18	V 12	Triangular Izq.	0.814	-	2.818	4.530	Globales	1.000	0.000	-0.000
N10/N46	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N46	CM 1	Uniforme	1.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N46	CM 1	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N46	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N10/N46	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N46	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N46	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N46	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N10/N46	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N46	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N46	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N46	V 11	Uniforme	1.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N10/N46	V 11	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N10/N46	V 12	Uniforme	0.682	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N10/N46	V 12	Uniforme	1.628	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N10/N46	A3 (1)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N46	A3 (2)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N10/N46	A3 (3)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N14	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N14	CM 1	Triangular Izq.	1.850	-	1.105	4.530	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N14	CM 1	Faja	1.850	-	0.000	1.105	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N14	CM 1	Uniforme	1.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N14	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N46/N14	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N14	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N14	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N46/N14	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N46/N14	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N14	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N14	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N46/N14	V 9	Uniforme	1.693	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N14	V 10	Uniforme	1.934	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N14	V 11	Faja	1.406	-	0.000	1.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N14	V 11	Triangular Izq.	1.406	-	1.105	4.530	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N14	V 12	Triangular Izq.	1.628	-	1.105	4.530	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N14	V 12	Faja	1.628	-	0.000	1.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N16	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N45	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N22	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N26	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N19	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N19	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N23	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N27	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N29	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N28	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N25	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N24	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N20	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N21	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N40	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N40	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N35/N40	CM 1	Triangular Izq.	1.554	-	0.000	8.154	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N40	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N40	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N35/N40	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N35/N40	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N35/N40	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N35/N40	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N35/N40	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N35/N40	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N35/N40	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N35/N40	V 9	Triangular Izq.	1.697	-	0.000	8.154	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N40	V 10	Triangular Izq.	1.940	-	0.000	8.154	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N40	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N14	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N14	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N14	CM 1	Triangular Izq.	0.777	-	0.000	8.154	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N14	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N14	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N40/N14	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N40/N14	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N40/N14	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N40/N14	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N40/N14	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N40/N14	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N40/N14	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N40/N14	V 11	Triangular Izq.	0.591	-	0.000	8.154	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N14	V 12	Triangular Izq.	0.684	-	0.000	8.154	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N14	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N12	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N13	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N15/N32	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N15/N32	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N15/N32	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N15/N32	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N15/N32	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N15/N32	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N15/N32	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N15/N32	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N15/N32	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N15/N32	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N15/N32	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N15/N32	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N15/N32	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N15/N32	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N15/N32	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N15/N32	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N15/N32	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N13	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N32/N13	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N32/N13	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N13	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N32/N13	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N13	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N13	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N32/N13	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N32/N13	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N13	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N13	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N32/N13	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N32/N13	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N13	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N13	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N32/N13	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N33	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N16/N33	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N16/N33	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N16/N33	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N16/N33	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N11	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N33/N11	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N33/N11	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N11	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N33/N11	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N11	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N11	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N33/N11	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N11	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N17/N34	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N17/N34	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N17/N34	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N17/N34	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N17/N34	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N17/N34	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N17/N34	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N17/N34	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N12	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N12	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N12	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N12	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N12	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N12	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N12	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N12	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N12	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N12	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N12	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N12	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N12	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N12	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N12	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N12	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N4	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N4	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N4	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N4	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N4	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N4	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N4	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N4	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N32	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N34	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N40	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N40	CM 1	Triangular Izq.	3.700	-	2.650	6.075	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N40	CM 1	Faja	3.700	-	0.000	2.650	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N40	CM 1	Uniforme	1.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N40	V1	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N40	V1	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N40	V2	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N40	V2	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N40	V3	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N40	V3	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N40	V4	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N40	V4	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N40	V5	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N40	V5	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N40	V6	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N40	V6	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N40	V7	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N40	V7	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N40	V8	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N40	V8	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N40	V 9	Triangular Izq.	4.040	-	2.650	6.075	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N9/N40	V 9	Faja	4.040	-	0.000	2.650	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N9/N40	V 10	Triangular Izq.	4.618	-	2.650	6.075	Globales	1.000	0.000	-0.000
N9/N40	V 10	Faja	4.618	-	0.000	2.650	Globales	1.000	0.000	-0.000
N9/N40	V 11	Uniforme	1.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N9/N40	V 12	Uniforme	1.628	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N9/N40	A2 (1)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N40	A2 (2)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N40	A2 (3)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N35	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N35	CM 1	Uniforme	3.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N35	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N35	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N35	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N35	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N35	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N35	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N35	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N35	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N35	V 9	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N35	V 10	Uniforme	4.618	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N35	A1 (1)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N35	A1 (2)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N35	A1 (3)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N39	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N39	CM 1	Uniforme	3.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N39	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N39	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N39	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N39	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N39	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N39	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N39	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N39	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N39	V 9	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N39	V 10	Uniforme	4.618	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N45	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N36/N45	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N36/N45	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N36/N45	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N36/N45	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N36/N45	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N36/N45	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N36/N45	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N36/N45	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N36/N45	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N36/N45	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N45	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N36/N45	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N36/N45	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N36/N45	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N36/N45	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N36/N45	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N45/N19	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N45/N19	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N45/N19	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N45/N19	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N45/N19	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N45/N19	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N45/N19	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N45/N19	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N45/N19	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N45/N19	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N45/N19	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N45/N19	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N45/N19	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N45/N19	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N45/N19	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N45/N19	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N19/N42	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N19/N42	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N19/N42	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N19/N42	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N19/N42	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N19/N42	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N19/N42	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N19/N42	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N19/N42	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N42	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N19/N42	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N19/N42	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N19/N42	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N19/N42	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N19/N42	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N19/N42	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N42/N20	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N42/N20	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N42/N20	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N42/N20	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N42/N20	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N42/N20	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N42/N20	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N42/N20	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N42/N20	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N42/N20	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N42/N20	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N42/N20	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N42/N20	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N42/N20	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N42/N20	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N42/N20	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N20/N21	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N20/N21	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N20/N21	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N20/N21	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N20/N21	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N20/N21	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N20/N21	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N20/N21	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N20/N21	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N20/N21	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N20/N21	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N20/N21	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N20/N21	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N20/N21	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N20/N21	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N20/N21	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N21/N15	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N21/N15	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N21/N15	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N21/N15	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N21/N15	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N21/N15	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N21/N15	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N21/N15	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N21/N15	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N21/N15	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N21/N15	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N21/N15	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N21/N15	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N21/N15	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N21/N15	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N21/N15	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N22	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N37/N22	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N22/N23	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N43	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N23/N43	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N43/N24	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N25	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N24/N25	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N25/N16	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N38/N26	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N38/N26	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N38/N26	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N38/N26	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N26	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N38/N26	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N38/N26	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N38/N26	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N38/N26	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N38/N26	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N38/N26	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N38/N26	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N38/N26	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N38/N26	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N38/N26	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N38/N26	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N26/N27	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N26/N27	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N26/N27	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N26/N27	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N26/N27	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N26/N27	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N26/N27	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N26/N27	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N26/N27	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N26/N27	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N26/N27	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N26/N27	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N26/N27	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N26/N27	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N26/N27	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N26/N27	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N27/N44	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N27/N44	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N27/N44	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N44	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N27/N44	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N27/N44	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N27/N44	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N27/N44	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N27/N44	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N27/N44	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N27/N44	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N27/N44	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N27/N44	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N27/N44	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N27/N44	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N27/N44	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N44/N28	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N44/N28	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N44/N28	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N44/N28	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N44/N28	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N44/N28	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N44/N28	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N44/N28	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N44/N28	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N44/N28	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N44/N28	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N44/N28	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N44/N28	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N44/N28	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N44/N28	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N44/N28	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N28/N29	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N28/N29	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N28/N29	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N28/N29	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N28/N29	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N28/N29	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N28/N29	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N28/N29	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N28/N29	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N28/N29	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N28/N29	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N28/N29	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N28/N29	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N28/N29	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N28/N29	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N29/N17	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N29/N17	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N29/N17	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N29/N17	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N29/N17	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N29/N17	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N29/N17	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N29/N17	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N29/N17	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N29/N17	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N29/N17	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N29/N17	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N29/N17	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N29/N17	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N29/N17	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N29/N17	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N41	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N41	CM 1	Uniforme	1.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N41	CM 1	Faja	3.700	-	0.000	2.650	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N41	CM 1	Trapecial	3.700	1.850	2.650	4.363	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N41	CM 1	Triangular Izq.	1.850	-	4.363	6.075	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N41	V1	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N41	V1	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N41	V2	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N41	V2	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N41	V3	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N41	V3	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N41	V4	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N41	V4	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N41	V5	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N41	V5	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N41	V6	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N41	V6	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N41	V7	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N41	V7	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N41	V8	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N41	V8	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N41	V 9	Trapecial	4.040	2.020	2.650	4.363	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N41	V 9	Triangular Izq.	2.020	-	4.363	6.075	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N41	V 9	Faja	4.040	-	0.000	2.650	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N41	V 10	Trapecial	4.618	2.309	2.650	4.363	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N41	V 10	Triangular Izq.	2.309	-	4.363	6.075	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N41	V 10	Faja	4.618	-	0.000	2.650	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N41	V 11	Uniforme	1.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N41	V 12	Uniforme	1.628	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N30	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	CM 1	Trapecial	1.554	0.777	0.000	4.077	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N39/N30	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N39/N30	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N39/N30	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N39/N30	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N39/N30	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N39/N30	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N39/N30	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N39/N30	V 9	Trapecial	1.697	0.849	0.000	4.077	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N30	V 10	Trapecial	1.940	0.970	0.000	4.077	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N30	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N41	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N41	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N41	CM 1	Triangular Izq.	0.777	-	0.000	4.077	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N41	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N41	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N30/N41	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N30/N41	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N30/N41	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N30/N41	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N30/N41	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N30/N41	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N30/N41	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N30/N41	V 9	Triangular Izq.	0.849	-	0.000	4.077	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N30/N41	V 10	Triangular Izq.	0.970	-	0.000	4.077	Globales	1.000	0.000	-0.000
N30/N41	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N31	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N31	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N31	CM 1	Trapecial	0.777	0.389	0.000	4.077	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N31	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N31	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N41/N31	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N41/N31	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N41/N31	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N41/N31	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N41/N31	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N41/N31	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N41/N31	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N41/N31	V 11	Trapecial	0.591	0.295	0.000	4.077	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N31	V 12	Trapecial	0.684	0.342	0.000	4.077	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N31	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N18	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N18	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N18	CM 1	Triangular Izq.	0.389	-	0.000	4.077	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N18	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N18	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N31/N18	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N31/N18	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N31/N18	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N31/N18	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N31/N18	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N31/N18	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N31/N18	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N31/N18	V 11	Triangular Izq.	0.295	-	0.000	4.077	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N18	V 12	Triangular Izq.	0.342	-	0.000	4.077	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N18	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N43	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N43	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N44	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N50	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N50	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N50	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N50	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N50	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N6/N50	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N6/N50	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N6/N50	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N6/N50	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N6/N50	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N6/N50	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N6/N50	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N13/N51	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	0.995
N13/N51	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N13/N51	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	0.995
N13/N51	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	0.995
N13/N51	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N13/N51	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N13/N51	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	0.995
N13/N51	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	0.000	-0.995
N13/N51	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	0.000	-0.995
N13/N51	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N13/N51	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N13/N51	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N13/N51	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	0.000	-0.995
N13/N51	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	0.000	-0.995
N13/N51	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N13/N51	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N52	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N52	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N52	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N52	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N52	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N52	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	0.995
N11/N52	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N11/N52	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	0.995
N11/N52	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N11/N52	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N11/N52	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	0.995
N11/N52	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	0.995
N11/N52	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N11/N52	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N52	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N11/N52	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	0.000	-0.995
N11/N52	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	0.000	-0.995
N11/N52	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	0.000	-0.995
N11/N52	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N11/N52	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N11/N52	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	0.000	-0.995
N11/N52	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N52	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N53	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N53	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N53	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N53	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N12/N53	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N12/N53	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N12/N53	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N12/N53	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N12/N53	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N12/N53	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N12/N53	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N12/N53	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-59.896	-82.300	-31.008	-274.09	-77.53	-16.34
		Valor máximo de la envolvente	44.811	133.077	109.493	186.60	58.51	16.67
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-39.540	-50.960	-9.171	-169.94	-51.04	-10.35
		Valor máximo de la envolvente	26.605	83.572	73.696	118.22	34.86	10.18
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-58.024	-116.943	-26.787	-277.44	-53.43	-22.47
		Valor máximo de la envolvente	45.092	138.247	96.175	240.17	55.52	26.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-44.337	-72.563	-6.097	-172.21	-32.13	-13.83
		Valor máximo de la envolvente	30.371	87.035	65.960	151.45	36.57	16.52
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-43.934	-11.458	-42.996	-49.14	-157.49	-5.06
		Valor máximo de la envolvente	37.148	15.080	178.266	33.74	132.64	5.65
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-28.096	-7.149	-13.142	-30.51	-100.64	-3.16
		Valor máximo de la envolvente	22.766	9.404	118.426	21.23	81.35	3.54
N5	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-57.732	-52.248	-53.411	-46.73	-105.62	-4.94
		Valor máximo de la envolvente	29.278	54.043	244.208	35.46	106.32	5.56
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-48.491	-49.230	-18.103	-29.50	-64.65	-3.08
		Valor máximo de la envolvente	18.909	49.724	163.102	26.09	68.44	3.52
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-76.923	-26.206	-172.814	-96.70	-165.35	-7.05

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		Valor máximo de la envolvente	65.002	34.101	269.224	71.73	139.10	8.53
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-49.268	-16.741	-85.617	-59.36	-106.21	-4.29
		Valor máximo de la envolvente	39.963	20.962	180.530	45.96	85.31	5.54
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-48.282	-16.473	-57.586	-61.30	-145.32	-5.06
		Valor máximo de la envolvente	42.119	18.923	152.976	49.65	125.91	6.15
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-30.557	-10.556	-17.659	-37.47	-92.19	-3.08
		Valor máximo de la envolvente	26.090	11.610	102.294	32.02	77.86	3.94
N9	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-67.304	-58.750	-159.759	-96.48	-132.53	-5.16
		Valor máximo de la envolvente	60.251	58.855	248.281	85.49	127.77	5.59
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-47.232	-49.732	-77.484	-59.30	-81.52	-3.50
		Valor máximo de la envolvente	38.825	47.984	167.505	54.50	82.19	3.32
N10	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-62.786	-55.204	-48.800	-61.82	-130.27	-3.80
		Valor máximo de la envolvente	41.337	55.053	155.189	56.08	123.08	3.48
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-48.885	-49.936	-12.248	-37.91	-80.68	-2.52
		Valor máximo de la envolvente	26.182	48.957	102.856	36.01	77.99	2.08

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Pilares

2.3.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.3.2.1.1. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.621 m	1.243 m	1.864 m	2.485 m	3.106 m	3.728 m	4.349 m	4.970 m
N3/N49	Acero laminado	$N_{mín}$	-161.632	-160.089	-158.546	-157.004	-155.461	-153.918	-152.375	-150.832	-149.289
		$N_{máx}$	45.343	46.258	47.172	48.086	49.000	49.915	50.829	51.743	52.658
		$Vy_{mín}$	-34.992	-33.485	-31.977	-30.469	-28.961	-27.454	-25.946	-24.438	-22.930
		$Vy_{máx}$	41.008	39.413	37.819	36.224	34.630	33.036	31.441	29.847	28.252
		$Vz_{mín}$	-14.143	-13.184	-12.225	-11.266	-10.308	-9.349	-8.390	-7.431	-6.472
		$Vz_{máx}$	10.735	9.776	8.817	7.858	6.899	5.940	4.982	4.023	4.163
		$Mt_{mín}$	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30
		$Mt_{máx}$	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
		$My_{mín}$	-46.15	-37.67	-29.79	-22.51	-15.82	-14.29	-12.61	-10.33	-7.46
		$My_{máx}$	31.55	25.19	19.43	14.26	12.38	11.89	10.80	9.12	6.85
		$Mz_{mín}$	-124.92	-103.65	-83.32	-63.92	-45.46	-27.93	-11.59	-7.69	-25.09
		$Mz_{máx}$	147.02	122.04	98.05	75.05	53.04	32.02	12.24	4.87	19.02

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.545 m	1.091 m	1.636 m	2.181 m	2.727 m	3.272 m	3.818 m	4.363 m
N49/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-149.289	-147.364	-145.439	-143.514	-141.589	-139.664	-137.739	-135.814	-133.890
		$N_{máx}$	52.658	53.798	54.939	56.080	57.220	58.361	59.502	60.643	61.783
		$Vy_{mín}$	-22.930	-20.704	-18.477	-16.251	-14.024	-11.798	-10.053	-9.758	-10.600
		$Vy_{máx}$	28.252	25.828	23.404	20.980	18.555	16.131	15.037	15.037	15.037
		$Vz_{mín}$	-6.472	-5.966	-6.808	-7.650	-8.492	-9.333	-10.175	-11.017	-11.859
		$Vz_{máx}$	4.163	5.005	5.847	6.689	7.530	8.372	9.214	10.056	10.897
		$Mt_{mín}$	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30
		$Mt_{máx}$	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
		$My_{mín}$	-7.46	-4.45	-5.28	-5.80	-6.12	-10.46	-15.26	-20.51	-26.22
		$My_{máx}$	6.85	8.50	11.34	13.72	15.64	17.11	18.11	23.57	29.80
		$Mz_{mín}$	-25.09	-39.84	-53.26	-65.36	-76.14	-85.60	-93.74	-100.55	-106.04

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.545 m	1.091 m	1.636 m	2.181 m	2.727 m	3.272 m	3.818 m	4.363 m
		$Mz_{máx}$	19.02	30.92	41.60	51.07	59.33	66.37	72.19	76.81	80.21

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.601 m	1.243 m	1.740 m	2.485 m	3.231 m	3.728 m	4.473 m	4.970 m
N5/N47	Acero laminado	$N_{mín}$	-222.834	-221.342	-219.748	-218.514	-216.663	-214.811	-213.577	-211.726	-210.491
		$N_{máx}$	55.675	56.559	57.503	58.235	59.332	60.429	61.160	62.257	62.989
		$Vy_{mín}$	-27.283	-25.825	-24.268	-23.062	-21.252	-19.443	-18.237	-16.427	-15.221
		$Vy_{máx}$	57.732	25.301	23.655	22.379	20.466	18.553	17.277	15.364	14.088
		$Vz_{mín}$	-54.043	-12.426	-11.436	-10.668	-9.518	-8.367	-7.600	-6.449	-5.682
		$Vz_{máx}$	52.248	7.939	6.949	6.182	5.031	3.881	3.113	2.527	3.267
		$Mt_{mín}$	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21
		$Mt_{máx}$	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64
		$My_{mín}$	-43.75	-36.00	-28.35	-22.86	-15.38	-14.42	-13.54	-11.50	-9.67
		$My_{máx}$	35.46	22.87	18.10	14.84	11.32	11.26	10.87	9.59	8.25
		$Mz_{mín}$	-99.13	-83.17	-67.10	-55.34	-38.82	-23.65	-14.64	-9.24	-12.41
		$Mz_{máx}$	99.52	83.85	68.15	56.71	40.74	26.19	17.63	15.11	17.96

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.545 m	1.091 m	1.636 m	2.181 m	2.727 m	3.272 m	3.818 m	4.363 m
N47/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-210.491	-208.567	-206.642	-204.717	-202.792	-200.867	-198.942	-197.017	-195.092
		$N_{máx}$	62.989	64.130	65.270	66.411	67.552	68.693	69.833	70.974	72.115
		$Vy_{mín}$	-15.221	-12.995	-10.768	-8.971	-7.587	-6.202	-5.748	-6.587	-9.011
		$Vy_{máx}$	14.088	11.664	9.240	7.504	5.921	4.339	2.756	3.671	5.898
		$Vz_{mín}$	-5.682	-5.112	-5.954	-6.795	-7.637	-8.479	-9.321	-10.162	-11.004
		$Vz_{máx}$	3.267	4.109	4.951	5.793	6.634	7.476	8.318	9.160	10.002
		$Mt_{mín}$	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21
		$Mt_{máx}$	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64
		$My_{mín}$	-9.67	-7.22	-4.31	-3.14	-3.14	-6.98	-11.28	-16.04	-21.26
		$My_{máx}$	8.25	6.49	8.90	10.84	12.33	13.35	13.92	18.45	24.22
		$Mz_{mín}$	-12.41	-15.49	-18.10	-21.33	-24.99	-27.79	-29.72	-30.79	-31.00
		$Mz_{máx}$	17.96	22.16	26.31	30.00	33.23	36.00	38.31	40.19	43.04

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.621 m	1.243 m	1.864 m	2.485 m	3.106 m	3.728 m	4.349 m	4.970 m
N8/N48	Acero laminado	$N_{mín}$	-136.082	-132.988	-129.893	-126.799	-123.705	-120.610	-117.516	-114.422	-111.327
		$N_{máx}$	60.709	62.543	64.376	66.210	68.044	69.877	71.711	73.545	75.379
		$Vy_{mín}$	-39.573	-36.755	-33.937	-31.119	-28.301	-25.483	-22.665	-19.847	-17.029
		$Vy_{máx}$	45.171	42.059	38.948	35.836	32.725	29.613	26.502	23.390	20.279
		$Vz_{mín}$	-17.819	-16.861	-15.902	-14.943	-13.984	-13.025	-12.066	-11.107	-10.148
		$Vz_{máx}$	15.357	14.398	13.439	12.480	11.521	10.562	9.603	8.644	7.685
		$Mt_{mín}$	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73
		$Mt_{máx}$	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77
		$My_{mín}$	-57.78	-47.00	-36.83	-27.25	-18.26	-14.46	-10.46	-6.07	-11.05
		$My_{máx}$	46.21	36.97	28.32	20.27	14.41	12.01	9.01	5.61	11.72
		$Mz_{mín}$	-118.35	-94.64	-72.68	-52.48	-34.02	-18.44	-7.82	-13.44	-26.74
		$Mz_{máx}$	135.90	108.81	83.64	60.41	39.12	21.06	8.60	11.08	22.30

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.436 m	1.091 m	1.527 m	2.181 m	2.836 m	3.272 m	3.927 m	4.363 m
N48/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-111.327	-108.697	-104.753	-102.188	-98.601	-95.327	-93.317	-90.563	-88.901
		$N_{máx}$	75.379	76.937	79.274	80.794	82.920	84.860	86.051	87.683	88.668
		$Vy_{mín}$	-17.029	-14.327	-10.734	-8.953	-6.281	-4.628	-4.375	-6.224	-7.609
		$Vy_{máx}$	20.279	17.274	13.297	11.358	8.449	8.218	8.218	8.218	8.218
		$Vz_{mín}$	-10.148	-9.502	-10.512	-11.185	-12.196	-13.206	-13.879	-14.889	-15.563
		$Vz_{máx}$	7.685	7.897	8.907	9.580	10.590	11.601	12.274	13.284	13.958
		$Mt_{mín}$	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73
		$Mt_{máx}$	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77
		$My_{mín}$	-11.05	-14.26	-18.51	-20.99	-24.14	-26.64	-30.67	-39.04	-44.98
		$My_{máx}$	11.72	16.00	21.88	25.42	30.19	34.30	36.67	45.88	52.53

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.436 m	1.091 m	1.527 m	2.181 m	2.836 m	3.272 m	3.927 m	4.363 m
		$Mz_{mín}$	-26.74	-34.93	-44.76	-49.68	-54.74	-57.17	-57.43	-55.94	-53.77
		$Mz_{máx}$	22.30	29.14	37.19	41.10	44.85	46.23	45.92	43.74	41.22

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.601 m	1.243 m	1.740 m	2.485 m	3.231 m	3.728 m	4.473 m	4.970 m
N10/N46	Acero laminado	$N_{mín}$	-138.189	-135.196	-132.000	-129.525	-125.811	-122.098	-119.623	-115.909	-113.434
		$N_{máx}$	52.442	54.216	56.110	57.577	59.777	61.977	63.444	65.645	67.112
		$Vy_{mín}$	-38.659	-35.933	-33.023	-30.768	-27.387	-24.005	-21.751	-18.369	-16.115
		$Vy_{máx}$	62.786	38.187	34.974	32.484	28.751	25.017	22.528	18.794	16.304
		$Vz_{mín}$	-55.053	-16.968	-15.978	-15.211	-14.060	-12.910	-12.143	-10.992	-10.225
		$Vz_{máx}$	55.204	15.611	14.621	13.854	12.704	11.553	10.786	9.635	8.868
		$Mt_{mín}$	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30
		$Mt_{máx}$	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
		$My_{mín}$	-58.23	-47.75	-37.18	-29.43	-18.52	-14.02	-10.65	-6.25	-10.85
		$My_{máx}$	52.29	42.62	32.93	25.85	15.95	10.97	8.77	6.38	11.65
		$Mz_{mín}$	-115.09	-92.68	-70.56	-54.71	-33.03	-15.95	-8.51	-11.77	-20.49
		$Mz_{máx}$	122.40	98.54	75.08	58.31	35.49	17.84	10.45	12.45	21.02

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.436 m	1.091 m	1.527 m	2.181 m	2.836 m	3.272 m	3.927 m	4.363 m
N46/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-113.434	-110.804	-106.860	-104.295	-100.708	-97.434	-95.424	-92.670	-91.007
		$N_{máx}$	67.112	68.670	71.008	72.527	74.653	76.594	77.784	79.416	80.402
		$Vy_{mín}$	-16.115	-13.414	-9.703	-7.922	-5.250	-4.546	-5.303	-8.352	-10.411
		$Vy_{máx}$	16.304	13.300	9.187	7.248	4.339	2.594	3.408	6.197	8.082
		$Vz_{mín}$	-10.225	-9.766	-10.776	-11.449	-12.459	-13.470	-14.143	-15.153	-15.827
		$Vz_{máx}$	8.868	8.194	8.415	9.089	10.099	11.109	11.783	12.793	13.466
		$Mt_{mín}$	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30
		$Mt_{máx}$	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
		$My_{mín}$	-10.85	-14.57	-19.60	-22.59	-26.52	-29.79	-31.60	-36.74	-42.47
		$My_{máx}$	11.65	15.97	21.89	25.47	30.29	34.44	37.48	47.06	53.82
		$Mz_{mín}$	-20.49	-26.95	-34.18	-37.37	-39.82	-39.65	-38.18	-34.09	-30.19
		$Mz_{máx}$	21.02	27.46	34.91	38.41	41.57	42.35	41.65	38.87	35.95

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.601 m	1.474 m	2.358 m	2.947 m	3.832 m	4.421 m	5.305 m	5.895 m
N9/N40	Acero laminado	$N_{mín}$	-223.818	-218.451	-210.658	-202.762	-197.562	-190.620	-186.625	-181.584	-178.856
		$N_{máx}$	157.974	161.154	165.773	170.452	173.533	177.647	180.014	183.002	184.618
		$Vy_{mín}$	-56.221	-50.383	-41.906	-33.317	-27.670	-20.238	-16.052	-14.272	-14.272
		$Vy_{máx}$	67.304	52.248	42.724	33.075	26.732	18.406	13.734	12.034	12.034
		$Vz_{mín}$	-58.855	-30.987	-29.640	-28.275	-27.365	-26.000	-25.090	-24.808	-25.718
		$Vz_{máx}$	58.750	27.406	26.059	24.694	23.784	22.419	21.509	20.144	19.404
		$Mt_{mín}$	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30	-5.30
		$Mt_{máx}$	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77	4.77
		$My_{mín}$	-90.82	-71.92	-45.46	-19.90	-7.70	-17.49	-30.44	-48.86	-60.46
		$My_{máx}$	79.74	62.99	39.66	17.22	5.84	20.14	35.20	56.78	70.50
		$Mz_{mín}$	-119.26	-87.23	-46.96	-14.19	-15.83	-26.30	-33.35	-43.99	-51.09
		$Mz_{máx}$	124.73	91.36	49.91	16.90	16.23	26.86	36.01	47.90	56.31

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.206 m	0.617 m	0.823 m	1.235 m	1.647 m	1.852 m	2.264 m	2.470 m
N2/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-85.907	-84.583	-81.935	-80.611	-77.963	-75.315	-73.991	-71.343	-70.019
		$N_{máx}$	29.016	29.801	31.370	32.155	33.724	35.293	36.077	37.646	38.431
		$Vy_{mín}$	-41.698	-40.450	-37.955	-36.708	-34.213	-31.718	-30.471	-29.947	-29.947
		$Vy_{máx}$	58.024	57.549	33.710	32.284	30.227	30.227	30.227	30.227	30.227
		$Vz_{mín}$	-129.396	-129.078	-128.443	-128.125	-127.490	-126.855	-126.537	-125.901	-125.584
		$Vz_{máx}$	109.828	109.510	108.874	108.557	107.921	107.286	106.968	106.333	106.015
		$Mt_{mín}$	-24.32	-24.32	-24.32	-24.32	-24.32	-24.32	-24.32	-24.32	-24.32
		$Mt_{máx}$	21.15	21.15	21.15	21.15	21.15	21.15	21.15	21.15	21.15
		$My_{mín}$	-260.54	-234.14	-181.53	-155.32	-103.10	-51.15	-29.44	-37.01	-58.39

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.206 m	0.617 m	0.823 m	1.235 m	1.647 m	1.852 m	2.264 m	2.470 m
		$My_{máx}$	224.68	202.31	157.75	135.58	91.41	47.51	33.69	47.93	68.63
		$Mz_{mín}$	-51.55	-43.09	-27.17	-20.50	-9.14	-20.68	-26.76	-39.08	-45.30
		$Mz_{máx}$	50.55	42.88	28.52	22.75	13.31	21.32	27.24	39.08	45.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.414 m	0.621 m	0.828 m	1.242 m	1.448 m	1.862 m	2.276 m	2.483 m
N1/N39	Acero laminado	$N_{mín}$	-98.566	-95.904	-94.573	-93.243	-90.581	-89.250	-86.588	-83.926	-82.595
		$N_{máx}$	32.813	34.391	35.179	35.968	37.545	38.334	39.911	41.489	42.277
		$Vy_{mín}$	-42.525	-39.378	-37.805	-36.231	-33.084	-31.511	-28.364	-25.217	-24.566
		$Vy_{máx}$	55.591	52.086	50.334	48.581	45.076	43.324	39.818	36.313	34.561
		$Vz_{mín}$	-124.569	-123.930	-123.611	-123.292	-122.653	-122.334	-121.695	-121.056	-120.737
		$Vz_{máx}$	77.331	76.692	76.373	76.053	75.415	75.095	74.456	73.818	73.498
		$Mt_{mín}$	-15.71	-15.71	-15.71	-15.71	-15.71	-15.71	-15.71	-15.71	-15.71
		$Mt_{máx}$	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23
		$My_{mín}$	-257.46	-206.38	-180.94	-155.57	-105.02	-79.84	-32.14	-25.46	-29.53
		$My_{máx}$	174.39	142.86	127.19	111.59	80.59	65.19	34.58	43.82	49.74
		$Mz_{mín}$	-55.48	-38.53	-30.55	-22.89	-8.61	-7.23	-17.57	-32.59	-39.92
		$Mz_{máx}$	72.00	49.72	39.12	28.89	9.57	7.51	17.68	27.84	32.92

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.591 m	1.477 m	2.068 m	2.954 m	3.840 m	4.431 m	5.317 m	5.908 m
N7/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	-243.441	-238.165	-230.251	-224.976	-217.130	-210.182	-206.186	-201.147	-198.424
		$N_{máx}$	170.223	173.350	178.039	181.165	185.815	189.932	192.300	195.286	196.900
		$Vy_{mín}$	-61.183	-55.445	-46.837	-41.098	-32.572	-25.136	-20.951	-19.446	-19.446
		$Vy_{máx}$	71.850	65.403	55.733	49.286	39.709	31.378	26.706	22.325	22.325
		$Vz_{mín}$	-32.099	-31.187	-29.819	-28.907	-27.539	-26.171	-25.259	-24.725	-25.637
		$Vz_{máx}$	24.428	23.516	22.148	21.236	19.868	18.501	18.563	19.931	20.843
		$Mt_{mín}$	-7.95	-7.95	-7.95	-7.95	-7.95	-7.95	-7.95	-7.95	-7.95
		$Mt_{máx}$	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64
		$My_{mín}$	-91.05	-72.35	-45.32	-27.97	-7.17	-15.61	-26.27	-41.25	-50.56
		$My_{máx}$	66.82	52.66	32.42	19.66	5.83	20.84	36.03	57.81	71.65
		$Mz_{mín}$	-131.00	-96.54	-51.22	-25.25	-10.28	-41.66	-58.78	-79.81	-91.34
		$Mz_{máx}$	154.37	113.82	60.15	29.13	7.62	32.84	46.42	62.62	71.16

2.3.2.2. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t: Resistencia a tracción

N_c: Resistencia a compresión

M_Y: Resistencia a flexión eje Y

M_Z: Resistencia a flexión eje Z

V_Z: Resistencia a corte Z

V_Y: Resistencia a corte Y

NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados

M_t: Resistencia a torsión

M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

2.3.2.2.1. P14

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (774 - 1227 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.7	6.1	8.1	27.5	1.2	1.4	34.1	1.8	1.2	1.4	34.1	G, V[1]	N_t	-61.8	-3.5	81.1	-5.1	0.6	
																G, V, N[2]	N_t,V_y,M_t,V_z	133.9	-0.6	-83.5	15.0	-3.7	
																G, V, N[3]	M_y,V_z,M_t,V_z	-34.7	31.8	25.1	-4.6	-11.9	Cumple
																G, V, N[4]	M_z,NM_tM_z	107.0	5.3	-107.5	8.9	-0.8	
																G, V, N[5]	M_t	105.6	5.5	-106.9	8.8	-0.8	
		Pie	Cumple	Cumple	1.5	6.8	1.9	6.4	0.6	2.6	12.5	1.8	0.6	2.6	12.5	G, V[1]	N_t	-52.7	-0.8	19.0	-22.9	0.6	
																G, V, N[2]	N_t	149.3	-2.6	-15.4	15.0	3.0	
																G, V[6]	M_y	-35.2	-7.5	5.2	-5.4	-5.1	Cumple
																G, V, N[4]	M_z,V_z,NM_tM_z,M_tV_y	122.4	1.7	-25.1	28.3	-0.8	
																G, V, N[7]	V_z,M_tV_z	-15.5	5.2	3.9	-4.5	-6.5	
																G, V, N[5]	M_t	117.3	1.7	-24.9	28.1	-0.8	
+5.42 (277 - 774 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.5	7.4	1.9	6.4	0.6	2.6	13.1	1.8	0.6	2.6	13.1	G, V[1]	N_t	-52.7	-0.8	19.0	-22.9	0.6	
																G, V, N[2]	N_t	149.3	-2.6	-15.4	15.0	3.0	
																G, V[6]	M_y	-35.2	-7.5	5.2	-5.4	-5.1	Cumple
																G, V, N[4]	M_z,V_z,NM_tM_z,M_tV_y	122.4	1.7	-25.1	28.3	-0.8	
																G, V, N[7]	V_z,M_tV_z	-15.5	5.2	3.9	-4.5	-6.5	
																G, V, N[5]	M_t	117.3	1.7	-24.9	28.1	-0.8	
		Pie	Cumple	Cumple	1.3	8.0	11.8	37.6	1.4	3.8	46.6	1.8	1.4	3.8	46.6	G, V[1]	N_t	-45.3	2.2	-124.9	-35.0	0.6	
																G, V, N[2]	N_t	161.6	31.6	59.3	15.0	10.7	
																G, V[8]	M_y	-20.4	-46.1	-20.8	-5.2	-14.1	Cumple
																G, V, N[4]	M_z,V_z,NM_tM_z,M_tV_y	134.7	-2.3	147.0	41.0	-0.8	
																G, V, N[7]	V_z,M_tV_z	-5.3	-46.0	-18.3	-4.5	-14.1	
																G, V, N[5]	M_t	127.6	-2.6	146.6	40.9	-0.8	

Notas:
[1] *0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V4+1.5·V9+1.5·V11*
[2] *1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1*
[3] *1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V1+0.75·N1*
[4] *1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1*
[5] *1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1*
[6] *0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1*
[7] *1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V2+0.75·N1*
[8] *0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2*

2.3.2.2.2. P15

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (774 - 1227 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	2.0	8.9	6.7	11.2	1.1	0.8	23.2	1.7	1.1	0.8	23.2	G, V[1]	N_t	-72.1	-3.0	-24.0	-0.7	-0.1	
																G, V, N[2]	N_t,M_z,NM_yM_z	195.1	14.8	44.0	-5.7	-5.7	
																G, V, N[3]	M_y	-42.0	26.1	-7.6	0.7	-11.0	Cumple
																G, V, N[4]	V_z,M_tV_z	-43.9	26.0	-8.2	0.8	-11.0	
																G, V, N[5]	V_y,M_tV_y	123.0	-2.4	-0.8	-9.0	1.8	
																G, V, N[6]	M_t	117.9	-5.0	-15.6	-6.1	2.3	
		Pie	Cumple	Cumple	1.7	9.6	2.5	4.6	0.6	1.4	15.0	1.7	0.6	1.4	15.0	G, V[1]	N_t	-63.0	-3.2	-12.4	6.1	-0.1	
																G, V, N[2]	N_t,M_z,NM_yM_z	210.5	3.5	18.0	-5.7	1.0	
																G, V[7]	M_y	-47.1	-9.7	-5.8	1.5	-4.1	Cumple
																G, V, N[8]	V_z,M_tV_z	-24.9	3.6	-4.5	0.8	-5.7	
																G, V, N[9]	V_y,M_tV_y	-32.8	-2.6	6.5	-15.2	-3.1	
																G, V, N[6]	M_t	133.3	5.5	-0.9	13.3	2.3	
+5.42 (277 - 774 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.7	10.5	2.5	4.6	0.6	1.4	16.0	1.7	0.6	1.4	16.0	G, V[1]	N_t	-63.0	-3.2	-12.4	6.1	-0.1	
																G, V, N[2]	N_t,M_z,NM_yM_z	210.5	3.5	18.0	-5.7	1.0	
																G, V[7]	M_y	-47.1	-9.7	-5.8	1.5	-4.1	Cumple
																G, V, N[8]	V_z,M_tV_z	-24.9	3.6	-4.5	0.8	-5.7	
																G, V, N[9]	V_y,M_tV_y	-32.8	-2.6	6.5	-15.2	-3.1	
																G, V, N[6]	M_t	133.3	5.5	-0.9	13.3	2.3	
		Pie	Cumple	Cumple	1.5	11.1	11.2	25.4	5.4	5.3	36.2	1.7	5.4	5.3	36.2	G, V[1]	N_t	-55.7	-3.5	36.8	13.7	-0.1	
																G, V, N[2]	N_t	222.8	27.5	-10.6	-5.7	8.7	
																G, V, N[8]	M_y	-14.7	-43.8	-0.7	0.8	-13.4	
																G, V[10]	M_z	120.1	17.4	99.5	26.8	2.5	Cumple
																G, V, A[11]	V_z,M_tV_z	19.6	-41.2	-2.2	-0.3	-54.0	
																G, V, A[12]	V_y,M_tV_y	70.2	5.6	57.5	57.7	0.7	
																G, V, N[6]	NM_zM_t	145.7	17.1	96.9	26.1	2.3	

Notas:
[1] *0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3*
[2] *1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1*
[3] *1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V1+0.75·N1*
[4] *1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V1+0.75·N1*
[5] *1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1*
[6] *1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1*
[7] *0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1*
[8] *1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V2+0.75·N1*
[9] *1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V9+1.5·V11+0.75·N1*
[10] *0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12*
[11] *PP+CM1+0.5·V2+A4(3)*
[12] *PP+CM1+0.5·V7+0.5·V10+0.5·V12+A4(1)*

2.3.2.2.3. P25

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_yV_z (%)	M_zV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (774 - 1227 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	2.4	4.0	14.1	13.5	1.6	0.8	21.7	1.9	1.6	0.8	21.7	G, $V^{(1)}$	N_t	-88.7	41.9	22.2	-4.2	-3.4	
																G, V, $N^{(2)}$	N_c	88.9	-47.3	-19.6	3.3	14.0	
																G, $V^{(3)}$	$M_yV_zNM_yM_zM_tV_z$	-70.2	55.1	22.1	-4.2	-15.6	Cumple
																G, V, $N^{(4)}$	M_zM_t	66.9	-8.5	-52.8	-6.0	1.4	
																G, V, $N^{(5)}$	$V_yM_tV_y$	81.5	-30.0	-42.6	8.2	1.0	
		Pie	Cumple	Cumple	2.1	5.1	3.0	6.8	1.0	1.9	11.4	1.9	1.0	1.9	11.4	G, $V^{(1)}$	$N_tM_yV_zM_tV_z$	-75.4	11.7	3.3	-4.2	-10.1	
																G, V, $N^{(2)}$	N_t	111.3	1.2	-4.5	3.3	7.2	Cumple
																G, V, $N^{(4)}$	$M_zV_yNM_yM_zM_tM_tV_y$	89.3	-2.3	-26.7	20.3	1.4	
+5.42 (277 - 774 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	2.1	5.5	3.0	6.8	1.0	1.9	11.9	1.9	1.0	1.9	11.9	G, $V^{(1)}$	$N_tM_yV_zM_tV_z$	-75.4	11.7	3.3	-4.2	-10.1	
																G, V, $N^{(2)}$	N_t	111.3	1.2	-4.5	3.3	7.2	Cumple
																G, V, $N^{(4)}$	$M_zV_yNM_yM_zM_tM_tV_y$	89.3	-2.3	-26.7	20.3	1.4	
		Pie	Cumple	Cumple	1.7	6.8	14.8	34.7	1.8	4.1	42.7	1.9	1.8	4.2	42.7	G, $V^{(1)}$	$N_tM_yV_zM_tV_z$	-60.7	-57.8	-17.4	-4.2	-17.8	
																G, V, $N^{(2)}$	N_t	136.1	18.1	12.1	3.3	-0.4	Cumple
																G, V, $N^{(4)}$	$M_zV_yNM_yM_zM_tM_tV_y$	114.1	4.5	135.9	45.2	1.4	

Notas:
(1) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
(2) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V6+0.75·N1
(3) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1
(4) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1
(5) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1

2.3.2.2.4. P27

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_yV_z (%)	M_zV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (774 - 1227 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	2.2	4.1	14.4	8.9	1.6	1.0	18.9	1.2	1.6	1.0	18.9	G, $V^{(1)}$	N_t	-80.4	42.2	-5.9	0.4	-3.5	
																G, V, $N^{(2)}$	$N_zNM_yM_z$	91.0	-44.7	18.8	-2.9	13.5	
																G, $V^{(3)}$	$M_yV_zM_tV_z$	-61.5	56.5	-5.7	0.3	-15.8	Cumple
																G, V, $N^{(4)}$	M_zM_t	12.4	24.2	34.7	7.6	-5.1	
																G, V, $N^{(5)}$	$V_yM_tV_y$	25.7	-33.4	-25.6	-10.4	6.8	
		Pie	Cumple	Cumple	1.9	5.2	3.0	5.4	1.0	1.5	7.7	1.2	1.0	1.5	7.7	G, $V^{(1)}$	$N_tM_yV_zM_tV_z$	-67.1	11.7	-4.2	0.4	-10.2	
																G, V, $N^{(2)}$	N_t	113.4	1.6	5.7	-2.9	6.7	
																G, V, $N^{(4)}$	M_zM_t	34.8	1.1	21.0	-16.1	-5.1	Cumple
																G, $V^{(6)}$	$V_yM_tV_y$	29.7	-2.2	-20.5	16.3	6.5	
																G, V, $N^{(5)}$	NM_yM_z	48.1	-2.6	-19.7	15.9	6.8	
+5.42 (277 - 774 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.9	5.6	3.0	5.4	1.0	1.5	7.9	1.2	1.0	1.5	7.9	G, $V^{(1)}$	$N_tM_yV_zM_tV_z$	-67.1	11.7	-4.2	0.4	-10.2	
																G, V, $N^{(2)}$	N_t	113.4	1.6	5.7	-2.9	6.7	
																G, V, $N^{(4)}$	M_zM_t	34.8	1.1	21.0	-16.1	-5.1	Cumple
																G, $V^{(6)}$	$V_yM_tV_y$	29.7	-2.2	-20.5	16.3	6.5	
																G, V, $N^{(5)}$	NM_yM_z	48.1	-2.6	-19.7	15.9	6.8	
		Pie	Cumple	Cumple	1.4	6.9	14.9	31.3	5.5	5.8	40.9	1.2	5.5	5.8	40.9	G, $V^{(1)}$	N_tM_y	-52.4	-58.2	-2.3	0.4	-17.9	
																G, V, $N^{(2)}$	N_t	138.2	16.0	-8.6	-2.9	-0.9	
																G, $V^{(6)}$	M_z	44.3	29.9	122.4	41.2	6.5	
																G, V, $A^{(7)}$	$V_zM_tV_z$	60.5	44.8	2.6	0.0	55.2	Cumple
																G, V, $A^{(8)}$	$V_yM_tV_y$	50.7	11.4	66.1	62.8	2.5	
																G, V, $N^{(5)}$	NM_yM_z	72.9	31.2	121.0	40.7	6.8	
																G, V, $N^{(4)}$	M_t	59.6	-24.2	-115.1	-38.7	-5.1	

Notas:
(1) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
(2) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V6+0.75·N1
(3) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1
(4) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V9+1.5·V11+0.75·N1
(5) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1
(6) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12
(7) PP+CM1+0.5·V5+A3(2)
(8) PP+CM1+0.5·V7+0.5·V10+0.5·V12+A3(1)

2.3.2.2.5. P169

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_yV_z (%)	M_zV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (277 - 884.5 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	5.1	11.3	19.1	15.0	2.6	1.3	37.7	1.8	2.6	1.3	37.7	G, $V^{(1)}$	$N_tM_yNM_yM_zM_t$	-184.6	74.6	-52.9	11.8	-22.8	
																G, V, $N^{(2)}$	$N_zM_zV_yM_yV_y$	178.9	-48.1	58.9	-14.3	19.4	Cumple
																G, $V^{(3)}$	$V_zM_yV_z$	-178.8	66.0	-53.3	12.0	-25.7	
		Pie	Cumple	Cumple	4.4	14.1	23.2	31.9	5.9	6.2	51.7	1.8	5.9	6.2	51.7	G, $V^{(1)}$	$N_tM_yM_t$	-158.0	-90.8	19.1	11.8	-31.9	
																G, V, $N^{(2)}$	N_t	223.8	42.9	-27.8	-14.3	10.3	
																G, $V^{(4)}$	M_z	97.3	59.3	124.7	58.8	18.3	Cumple
																G, V, $A^{(5)}$	$V_zM_yV_z$	-9.5	-53.2	3.6	2.6	-58.9	
																G, V, $A^{(6)}$	$V_yM_yV_y$	76.5	21.9	64.3	67.3	6.8	
																G, V, $N^{(7)}$	NM_yM_z	133.8	61.1	122.1	57.5	18.9	

Notas:
(1) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
(2) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V6+0.75·N1
(3) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1
(4) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12
(5) PP+CM1+0.5·V2+A2(3)
(6) PP+CM1+0.5·V7+0.5·V10+0.5·V12+A2(1)
(7) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1

2.3.2.2.6. P170

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (277 - 542 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.1	2.3	22.2	13.0	12.5	2.8	32.4	8.1	13.0	2.9	32.4	G, V[1]	N_t	-38.4	-77.1	-12.9	13.2	103.9	Cumple
																G, V, N[2]	N_z,M_y	70.0	86.7	24.7	-19.1	-100.6	
																G, V[3]	M_z,V_y,M_tV_y	1.6	74.4	-50.7	30.2	-124.6	
																G, V, N[4]	V_z,M_tV_z	12.5	79.1	-45.8	27.5	-125.6	
																G, V[5]	NM_yM_z	5.4	76.3	-49.9	29.7	-125.1	
																G, V, N[6]	M_t	-27.5	-72.4	-7.9	10.4	102.9	
		Pie	Cumple	Cumple	0.8	2.9	66.6	13.2	12.9	5.3	74.4	8.1	13.4	5.4	74.4	G, V[1]	N_t	-29.0	198.2	48.0	34.1	103.9	Cumple
																G, V, N[2]	N_c	85.9	-179.8	-49.1	-37.9	-100.6	
																G, V[3]	M_y,NM_yM_z	11.0	-260.5	29.4	30.2	-128.4	
																G, V, N[4]	M_z	74.7	-56.2	-51.5	-41.7	-37.5	
																G, V, N[4]	V_z,M_tV_z	28.4	-258.4	27.0	27.5	-129.4	
																G, V, A[8]	V_y,M_tV_y	15.0	25.9	38.3	58.0	11.8	
																G, V, N[6]	M_t	-11.6	200.3	45.6	31.4	102.9	

Notas:
[1] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12
[2] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V9+1.5·V11+0.75·N1
[3] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
[4] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V2+0.75·N1
[5] 0.8·PP+1.35·CM1+1.5·V2
[6] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1
[7] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V9+1.5·V11+0.75·N1
[8] PP+CM1+0.5·V10+0.5·V12+A1{1}

2.3.2.2.7. P171

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (277 - 542 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.2	2.7	17.8	11.7	12.1	3.2	27.9	5.2	12.4	3.3	27.9	G, V[1]	N_t	-42.3	-32.8	30.6	-23.6	19.7	Cumple
																G, V, N[2]	N_t,M_z,V_y,NM_yM_z,M_tV_y	82.6	54.5	-45.7	34.6	-28.6	
																G, V, N[3]	M_y,V_z,M_tV_z	22.2	69.7	33.2	-21.9	-120.7	
																G, V[4]	M_t	72.5	49.9	-41.9	31.9	-27.8	
		Pie	Cumple	Cumple	0.9	3.3	65.8	18.4	12.4	5.1	73.6	5.2	12.8	5.4	73.6	G, V[1]	N_t	-32.8	19.3	-55.5	-42.5	19.7	Cumple
																G, V, N[2]	N_t,M_z,V_y,M_tV_y	98.6	-21.2	72.0	55.6	-28.6	
																G, V[5]	M_y,NM_yM_z	21.7	-257.5	-28.1	-24.6	-123.8	
																G, V, N[3]	V_z,M_tV_z	38.2	-255.0	-24.8	-21.9	-124.6	
																G, V[4]	M_t	82.0	-23.7	68.7	52.9	-27.8	

Notas:
[1] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V4+1.5·V9+1.5·V11
[2] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1
[3] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V2+0.75·N1
[4] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12
[5] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2

2.3.2.2.8. P173

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (277 - 884.5 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	5.4	12.5	19.3	24.1	2.6	2.1	42.6	2.6	2.6	2.1	42.6	G, V[1]	N_t,M_z	-196.9	75.5	68.3	-19.4	-23.0	Cumple
																G, V, N[2]	N_t,V_y,NM_yM_z,M_tV_y	198.4	-53.1	-75.2	22.3	15.3	
																G, V, N[3]	M_z,M_t	137.2	1.1	-94.4	18.1	-0.1	
																G, V[4]	V_z,M_tV_z	-189.0	66.1	67.0	-19.0	-25.6	
		Pie	Cumple	Cumple	4.7	15.3	23.3	39.5	3.2	6.6	54.6	2.6	3.2	6.8	54.6	G, V[1]	N_t,M_y,V_z,M_tV_z	-170.2	-91.0	-49.9	-19.4	-32.1	Cumple
																G, V, N[2]	N_t	243.4	66.8	60.4	22.3	24.4	
																G, V, N[3]	M_z,V_y,NM_yM_z,M_tV_y	182.2	0.4	154.4	71.8	-0.1	

Notas:
[1] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
[2] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1
[3] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1
[4] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1

2.3.3. Vigas

2.3.3.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.3.3.1.1. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.299 m	0.300 m	0.519 m	0.738 m	0.958 m	1.178 m	1.398 m	1.617 m
N35/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-12.194	-12.194	-12.102	-12.009	-11.917	-11.825	-11.732	-11.640
		$N_{máx}$	8.818	8.818	8.872	8.927	8.982	9.037	9.091	9.146
		$Vy_{mín}$	-13.104	-13.104	-13.104	-13.104	-13.104	-13.104	-13.104	-13.104
		$Vy_{máx}$	12.940	12.940	12.940	12.940	12.940	12.940	12.940	12.940

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.299 m	0.300 m	0.519 m	0.738 m	0.958 m	1.178 m	1.398 m	1.617 m
		$Vz_{mín}$	-22.293	-22.292	-22.100	-21.908	-21.716	-21.523	-21.331	-21.138
		$Vz_{máx}$	20.699	20.699	20.813	20.927	21.041	21.155	21.269	21.383
		$Mt_{mín}$	-7.48	-7.48	-7.48	-7.48	-7.48	-7.48	-7.48	-7.48
		$Mt_{máx}$	6.69	6.69	6.69	6.69	6.69	6.69	6.69	6.69
		$My_{mín}$	-18.97	-18.95	-16.18	-14.38	-12.81	-13.21	-13.72	-14.25
		$My_{máx}$	18.09	18.07	14.83	14.48	14.23	15.96	17.74	19.47
		$Mz_{mín}$	-13.61	-13.60	-11.15	-8.75	-6.41	-7.88	-10.72	-13.57
		$Mz_{máx}$	11.77	11.76	9.90	8.09	6.34	6.33	8.19	11.07

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.277 m	0.483 m	0.689 m	0.896 m	1.102 m	1.308 m
N36/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	-14.382	-14.381	-14.363	-14.344	-14.325	-14.306	-14.287	-14.268
		$N_{máx}$	10.639	10.639	10.650	10.661	10.672	10.684	10.695	10.706
		$Vy_{mín}$	-2.455	-2.455	-2.455	-2.455	-2.455	-2.455	-2.455	-2.455
		$Vy_{máx}$	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150
		$Vz_{mín}$	-8.707	-8.706	-8.508	-8.309	-8.109	-7.910	-7.738	-7.620
		$Vz_{máx}$	8.154	8.154	8.272	8.390	8.508	8.626	8.772	8.971
		$Mt_{mín}$	-9.63	-9.63	-9.63	-9.63	-9.63	-9.63	-9.63	-9.63
		$Mt_{máx}$	10.09	10.09	10.09	10.09	10.09	10.09	10.09	10.09
		$My_{mín}$	-13.80	-13.80	-12.53	-13.43	-14.35	-15.30	-16.27	-17.26
		$My_{máx}$	20.09	20.08	18.63	17.14	15.60	16.24	16.85	17.41
		$Mz_{mín}$	-18.56	-18.55	-18.05	-17.55	-17.04	-16.54	-16.03	-15.53
		$Mz_{máx}$	14.75	14.75	14.31	13.86	13.42	12.98	12.54	12.10

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.277 m	0.483 m	0.689 m	0.896 m	1.102 m	1.308 m
N38/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	-21.206	-21.206	-21.187	-21.168	-21.149	-21.130	-21.111	-21.092
		$N_{máx}$	16.705	16.705	16.717	16.728	16.739	16.750	16.762	16.773
		$Vy_{mín}$	-4.750	-4.750	-4.750	-4.750	-4.750	-4.750	-4.750	-4.750
		$Vy_{máx}$	5.874	5.874	5.874	5.874	5.874	5.874	5.874	5.874
		$Vz_{mín}$	-15.040	-15.039	-14.840	-14.641	-14.441	-14.242	-14.043	-13.843
		$Vz_{máx}$	9.493	9.494	9.612	9.730	9.848	9.966	10.084	10.202
		$Mt_{mín}$	-10.77	-10.77	-10.77	-10.77	-10.77	-10.77	-10.77	-10.77
		$Mt_{máx}$	12.46	12.46	12.46	12.46	12.46	12.46	12.46	12.46
		$My_{mín}$	-16.34	-16.35	-16.82	-17.32	-17.84	-18.39	-18.96	-19.56
		$My_{máx}$	14.10	14.11	15.01	15.89	16.72	17.50	18.71	19.93
		$Mz_{mín}$	-23.69	-23.69	-22.72	-21.75	-20.78	-19.81	-18.84	-17.87
		$Mz_{máx}$	29.21	29.20	28.01	26.80	25.60	24.40	23.20	22.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.167 m	0.348 m	0.530 m	0.711 m	0.892 m	1.073 m	1.255 m	1.436 m	1.617 m
N39/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	-37.715	-37.639	-37.563	-37.486	-37.410	-37.334	-37.258	-37.182	-37.105
		$N_{máx}$	36.458	36.503	36.548	36.593	36.639	36.684	36.729	36.774	36.819
		$Vy_{mín}$	-57.785	-57.785	-57.785	-57.785	-57.785	-57.785	-57.785	-57.785	-57.785
		$Vy_{máx}$	45.293	45.293	45.293	45.293	45.293	45.293	45.293	45.293	45.293
		$Vz_{mín}$	-37.242	-37.083	-36.924	-36.766	-36.607	-36.448	-36.289	-36.131	-35.972
		$Vz_{máx}$	40.556	40.650	40.745	40.839	40.933	41.027	41.121	41.215	41.309
		$Mt_{mín}$	-10.50	-10.50	-10.50	-10.50	-10.50	-10.50	-10.50	-10.50	-10.50
		$Mt_{máx}$	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50
		$My_{mín}$	-43.66	-38.81	-33.98	-29.18	-24.41	-19.67	-14.98	-12.35	-18.47
		$My_{máx}$	40.90	33.54	26.16	20.95	18.25	15.53	12.81	12.10	15.91
		$Mz_{mín}$	-46.64	-36.17	-25.69	-15.21	-12.38	-15.69	-19.01	-23.98	-32.19
		$Mz_{máx}$	34.42	26.39	18.36	10.33	10.79	12.38	16.21	26.69	37.17

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.340 m	0.341 m	0.525 m	0.710 m	0.895 m	1.080 m	1.265 m	1.449 m	1.450 m
N14/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-58.737	-58.737	-58.659	-58.581	-58.504	-58.426	-58.348	-58.271	-58.270
		$N_{máx}$	53.619	53.620	53.665	53.712	53.758	53.804	53.850	53.896	53.896
		$Vy_{mín}$	-1.375	-1.375	-1.375	-1.375	-1.375	-1.375	-1.375	-1.375	-1.375
		$Vy_{máx}$	3.146	3.146	3.146	3.146	3.146	3.146	3.146	3.146	3.146
		$Vz_{mín}$	-10.026	-10.025	-9.864	-9.702	-9.540	-9.378	-9.216	-9.055	-9.054
		$Vz_{máx}$	3.071	3.071	3.167	3.263	3.359	3.455	3.551	3.647	3.647
		$Mt_{mín}$	-12.45	-12.45	-12.45	-12.45	-12.45	-12.45	-12.45	-12.45	-12.45
		$Mt_{máx}$	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44
		$My_{mín}$	-19.44	-19.43	-18.20	-16.98	-15.77	-14.59	-14.64	-15.12	-15.12
		$My_{máx}$	22.70	22.70	22.45	22.18	21.87	21.88	22.65	23.39	23.40
		$Mz_{mín}$	-6.35	-6.35	-6.93	-7.51	-8.09	-8.67	-9.25	-9.83	-9.83
		$Mz_{máx}$	7.97	7.97	7.68	7.39	7.10	6.81	6.53	6.41	6.41

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.151 m	0.152 m	0.319 m	0.486 m	0.654 m	0.822 m	0.989 m	1.156 m	1.157 m
N15/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-53.726	-53.725	-53.710	-53.695	-53.679	-53.664	-53.648	-53.633	-53.633
		$N_{máx}$	49.953	49.953	49.962	49.972	49.981	49.990	49.999	50.008	50.008
		$Vy_{mín}$	-18.173	-18.173	-18.173	-18.173	-18.173	-18.173	-18.173	-18.173	-18.173
		$Vy_{máx}$	14.685	14.685	14.685	14.685	14.685	14.685	14.685	14.685	14.685
		$Vz_{mín}$	-6.051	-6.050	-5.889	-5.727	-5.564	-5.402	-5.241	-5.146	-5.145
		$Vz_{máx}$	5.474	5.475	5.570	5.666	5.762	5.858	5.956	6.117	6.118
		$Mt_{mín}$	-2.40	-2.40	-2.40	-2.40	-2.40	-2.40	-2.40	-2.40	-2.40
		$Mt_{máx}$	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
		$My_{mín}$	-15.21	-15.21	-14.81	-14.43	-14.06	-13.74	-13.45	-13.16	-13.16
		$My_{máx}$	31.18	31.17	30.32	29.43	28.51	27.57	26.60	25.61	25.61
		$Mz_{mín}$	-20.53	-20.51	-17.48	-14.44	-11.39	-8.34	-5.30	-2.27	-2.25
		$Mz_{máx}$	15.80	15.78	13.33	10.87	8.42	6.05	3.68	1.33	1.31

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.151 m	0.152 m	0.319 m	0.486 m	0.654 m	0.822 m	0.989 m	1.156 m	1.157 m
N17/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-33.602	-33.602	-33.586	-33.571	-33.555	-33.540	-33.524	-33.509	-33.509
		$N_{máx}$	32.304	32.304	32.313	32.322	32.332	32.341	32.350	32.359	32.359
		$Vy_{mín}$	-19.240	-19.240	-19.240	-19.240	-19.240	-19.240	-19.240	-19.240	-19.240
		$Vy_{máx}$	17.534	17.534	17.534	17.534	17.534	17.534	17.534	17.534	17.534
		$Vz_{mín}$	-6.674	-6.673	-6.512	-6.349	-6.187	-6.025	-5.863	-5.702	-5.701
		$Vz_{máx}$	3.003	3.004	3.099	3.195	3.291	3.387	3.484	3.579	3.580
		$Mt_{mín}$	-2.39	-2.39	-2.39	-2.39	-2.39	-2.39	-2.39	-2.39	-2.39
		$Mt_{máx}$	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59
		$My_{mín}$	-11.52	-11.52	-11.17	-10.83	-10.51	-10.21	-9.93	-9.66	-9.65
		$My_{máx}$	19.12	19.12	19.52	19.89	20.24	20.56	20.85	21.11	21.12
		$Mz_{mín}$	-2.48	-2.49	-5.41	-8.35	-11.29	-14.23	-17.17	-20.10	-20.11
		$Mz_{máx}$	3.81	3.83	7.03	10.26	13.48	16.71	19.94	23.14	23.16

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.167 m	0.168 m	0.381 m	0.595 m	0.809 m	1.023 m	1.236 m	1.449 m	1.450 m
N18/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-20.990	-20.989	-20.900	-20.810	-20.720	-20.630	-20.540	-20.451	-20.450
		$N_{máx}$	14.634	14.634	14.687	14.741	14.794	14.847	14.900	14.953	14.954
		$Vy_{mín}$	-42.481	-42.481	-42.481	-42.481	-42.481	-42.481	-42.481	-42.481	-42.481
		$Vy_{máx}$	40.063	40.063	40.063	40.063	40.063	40.063	40.063	40.063	40.063
		$Vz_{mín}$	-26.023	-26.023	-25.836	-25.649	-25.462	-25.274	-25.087	-24.901	-24.900
		$Vz_{máx}$	16.190	16.190	16.301	16.412	16.523	16.634	16.745	16.855	16.856
		$Mt_{mín}$	-3.47	-3.47	-3.47	-3.47	-3.47	-3.47	-3.47	-3.47	-3.47
		$Mt_{máx}$	9.35	9.35	9.35	9.35	9.35	9.35	9.35	9.35	9.35
		$My_{mín}$	-34.18	-34.16	-28.64	-23.13	-17.74	-12.78	-7.86	-6.68	-6.69
		$My_{máx}$	26.58	26.56	23.10	19.60	16.15	13.08	9.97	11.88	11.89
		$Mz_{mín}$	-28.54	-28.49	-19.45	-10.36	-3.63	-8.39	-16.73	-25.04	-25.08
		$Mz_{máx}$	26.66	26.62	18.10	9.53	3.38	7.81	16.89	25.94	25.98

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.323 m	0.532 m	0.742 m	0.951 m	1.161 m	1.370 m	1.580 m	1.789 m	1.999 m
N35/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-73.951	-73.839	-73.728	-73.616	-73.504	-73.393	-73.281	-73.169	-73.058
		$N_{máx}$	81.099	81.166	81.232	81.298	81.364	81.430	81.497	81.563	81.629
		$Vy_{mín}$	-9.153	-9.153	-9.153	-9.153	-9.153	-9.153	-9.153	-9.153	-9.153
		$Vy_{máx}$	7.672	7.672	7.672	7.672	7.672	7.672	7.672	7.672	7.672
		$Vz_{mín}$	-20.623	-20.453	-20.283	-20.113	-19.943	-19.773	-19.603	-19.432	-19.262
		$Vz_{máx}$	20.869	20.970	21.071	21.172	21.273	21.373	21.474	21.575	21.676
		$Mt_{mín}$	-2.76	-2.76	-2.76	-2.76	-2.76	-2.76	-2.76	-2.76	-2.76
		$Mt_{máx}$	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77
		$My_{mín}$	-24.61	-23.32	-23.25	-23.22	-23.23	-23.27	-23.35	-23.46	-23.63
		$My_{máx}$	20.20	19.16	20.12	21.06	21.99	22.89	23.76	24.62	25.48
		$Mz_{mín}$	-8.82	-7.39	-6.19	-5.21	-4.27	-4.13	-5.47	-6.82	-8.16
		$Mz_{máx}$	6.66	5.94	5.43	5.12	4.85	5.47	7.00	8.52	10.05

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.089 m	0.273 m	0.458 m	0.642 m	0.827 m	1.011 m	1.196 m	1.380 m	1.565 m
N45/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	-42.138	-42.081	-42.024	-41.967	-41.909	-41.852	-41.795	-41.738	-41.681
		$N_{máx}$	47.609	47.643	47.677	47.710	47.744	47.778	47.812	47.846	47.880
		$Vy_{mín}$	-14.366	-14.366	-14.366	-14.366	-14.366	-14.366	-14.366	-14.366	-14.366
		$Vy_{máx}$	11.766	11.766	11.766	11.766	11.766	11.766	11.766	11.766	11.766
		$Vz_{mín}$	-8.677	-8.507	-8.337	-8.167	-7.997	-7.827	-7.657	-7.488	-7.318
		$Vz_{máx}$	5.317	5.418	5.518	5.619	5.720	5.820	5.921	6.022	6.122
		$Mt_{mín}$	-17.48	-17.48	-17.48	-17.48	-17.48	-17.48	-17.48	-17.48	-17.48
		$Mt_{máx}$	14.17	14.17	14.17	14.17	14.17	14.17	14.17	14.17	14.17
		$My_{mín}$	-39.74	-40.00	-40.28	-40.58	-40.89	-41.22	-41.57	-41.94	-42.33
		$My_{máx}$	35.42	34.65	34.31	34.88	35.41	35.92	36.39	36.83	37.24
		$Mz_{mín}$	-14.59	-11.95	-9.34	-6.73	-4.12	-2.34	-3.40	-4.46	-5.70
		$Mz_{máx}$	14.83	12.66	10.49	8.32	6.14	4.28	4.97	5.65	6.98

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.086 m	0.264 m	0.441 m	0.619 m	0.796 m	0.974 m	1.151 m	1.329 m	1.506 m
N22/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-28.219	-28.189	-28.158	-28.128	-28.098	-28.067	-28.037	-28.007	-27.976
		$N_{máx}$	31.073	31.091	31.109	31.127	31.145	31.163	31.181	31.199	31.217
		$Vy_{mín}$	-24.766	-24.766	-24.766	-24.766	-24.766	-24.766	-24.766	-24.766	-24.766
		$Vy_{máx}$	19.896	19.896	19.896	19.896	19.896	19.896	19.896	19.896	19.896
		$Vz_{mín}$	-17.155	-17.049	-16.948	-16.848	-16.747	-16.647	-16.546	-16.445	-16.345
		$Vz_{máx}$	13.730	13.895	14.064	14.234	14.404	14.574	14.744	14.913	15.083
		$Mt_{mín}$	-21.87	-21.87	-21.87	-21.87	-21.87	-21.87	-21.87	-21.87	-21.87
		$Mt_{máx}$	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18
		$My_{mín}$	-49.17	-46.14	-43.12	-40.12	-37.14	-34.17	-31.27	-28.63	-26.00
		$My_{máx}$	43.24	40.79	38.31	35.95	33.83	31.68	29.49	27.28	25.04
		$Mz_{mín}$	-1.94	-2.38	-5.60	-8.89	-12.30	-15.78	-19.26	-22.74	-26.22
		$Mz_{máx}$	3.70	3.34	7.11	11.31	15.64	20.04	24.44	28.83	33.23

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.183 m	0.371 m	0.559 m	0.747 m	0.935 m	1.123 m	1.311 m	1.499 m	1.687 m
N30/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-38.679	-38.653	-38.628	-38.602	-38.577	-38.551	-38.526	-38.500	-38.475
		$N_{máx}$	44.620	44.636	44.651	44.666	44.681	44.696	44.711	44.726	44.741
		$Vy_{mín}$	-5.455	-5.455	-5.455	-5.455	-5.455	-5.455	-5.455	-5.455	-5.455
		$Vy_{máx}$	8.166	8.166	8.166	8.166	8.166	8.166	8.166	8.166	8.166
		$Vz_{mín}$	-18.507	-18.326	-18.145	-17.965	-17.784	-17.603	-17.422	-17.241	-17.061
		$Vz_{máx}$	12.647	12.754	12.861	12.968	13.075	13.183	13.290	13.397	13.504
		$Mt_{mín}$	-21.43	-21.43	-21.43	-21.43	-21.43	-21.43	-21.43	-21.43	-21.43
		$Mt_{máx}$	18.24	18.24	18.24	18.24	18.24	18.24	18.24	18.24	18.24
		$My_{mín}$	-13.93	-15.32	-16.74	-18.17	-19.63	-21.10	-22.60	-24.36	-26.25
		$My_{máx}$	14.33	13.23	14.37	16.39	18.42	20.42	22.38	24.31	26.21
		$Mz_{mín}$	-3.93	-5.16	-6.52	-7.95	-9.37	-10.80	-12.22	-13.65	-15.07
		$Mz_{máx}$	7.64	8.03	8.42	8.81	9.20	9.59	9.98	10.37	11.26

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.273 m	0.450 m	0.626 m	0.803 m	0.980 m	1.157 m	1.333 m	1.510 m	1.687 m
N40/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-60.680	-60.656	-60.632	-60.608	-60.584	-60.560	-60.536	-60.512	-60.488
		$N_{máx}$	71.568	71.582	71.596	71.610	71.625	71.639	71.653	71.667	71.682
		$Vy_{mín}$	-39.021	-39.021	-39.021	-39.021	-39.021	-39.021	-39.021	-39.021	-39.021
		$Vy_{máx}$	34.138	34.138	34.138	34.138	34.138	34.138	34.138	34.138	34.138
		$Vz_{mín}$	-18.521	-18.351	-18.181	-18.011	-17.841	-17.671	-17.501	-17.331	-17.161
		$Vz_{máx}$	17.210	17.311	17.411	17.512	17.613	17.713	17.814	17.915	18.016
		$Mt_{mín}$	-30.90	-30.90	-30.90	-30.90	-30.90	-30.90	-30.90	-30.90	-30.90
		$Mt_{máx}$	27.22	27.22	27.22	27.22	27.22	27.22	27.22	27.22	27.22
		$My_{mín}$	-32.66	-29.40	-26.17	-22.97	-19.80	-16.67	-13.81	-11.69	-9.62
		$My_{máx}$	36.18	33.29	30.37	27.44	24.49	21.52	18.54	15.54	12.53
		$Mz_{mín}$	-29.81	-22.91	-16.02	-9.12	-5.83	-8.63	-11.80	-17.83	-23.86
		$Mz_{máx}$	24.39	18.36	12.60	7.17	5.23	7.04	11.56	18.46	25.35

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.086 m	0.264 m	0.441 m	0.619 m	0.796 m	0.974 m	1.151 m	1.329 m	1.506 m
N23/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-43.961	-43.943	-43.925	-43.907	-43.889	-43.871	-43.853	-43.835	-43.817
		$N_{máx}$	40.822	40.852	40.882	40.913	40.943	40.973	41.003	41.034	41.064
		$Vy_{mín}$	-8.561	-8.561	-8.561	-8.561	-8.561	-8.561	-8.561	-8.561	-8.561
		$Vy_{máx}$	10.228	10.228	10.228	10.228	10.228	10.228	10.228	10.228	10.228
		$Vz_{mín}$	-17.409	-17.309	-17.208	-17.108	-17.007	-16.906	-16.806	-16.705	-16.604
		$Vz_{máx}$	14.551	14.721	14.890	15.060	15.230	15.400	15.569	15.739	15.909
		$Mt_{mín}$	-15.89	-15.89	-15.89	-15.89	-15.89	-15.89	-15.89	-15.89	-15.89
		$Mt_{máx}$	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23
		$My_{mín}$	-23.25	-20.26	-17.29	-14.34	-11.40	-8.48	-5.61	-2.76	-2.51
		$My_{máx}$	22.71	20.13	17.51	14.87	12.20	9.50	6.79	4.27	3.55
		$Mz_{mín}$	-18.08	-19.90	-21.71	-23.53	-25.34	-27.16	-28.98	-30.79	-32.61
		$Mz_{máx}$	16.66	18.18	19.70	21.22	22.74	24.26	25.78	27.30	28.82

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.089 m	0.273 m	0.458 m	0.642 m	0.827 m	1.011 m	1.196 m	1.380 m	1.565 m
N27/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-47.347	-47.290	-47.233	-47.176	-47.118	-47.061	-47.004	-46.947	-46.890
		$N_{máx}$	42.244	42.278	42.312	42.346	42.380	42.414	42.448	42.482	42.516
		$Vy_{mín}$	-3.197	-3.197	-3.197	-3.197	-3.197	-3.197	-3.197	-3.197	-3.197
		$Vy_{máx}$	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150
		$Vz_{mín}$	-4.637	-4.467	-4.297	-4.127	-3.957	-3.788	-3.618	-3.464	-3.363
		$Vz_{máx}$	2.760	2.861	2.962	3.062	3.163	3.264	3.364	3.481	3.651
		$Mt_{mín}$	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78
		$Mt_{máx}$	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33
		$My_{mín}$	-27.00	-27.52	-28.06	-28.61	-29.19	-29.78	-30.39	-31.02	-31.67
		$My_{máx}$	24.34	25.03	25.84	26.61	27.36	28.07	28.76	29.41	30.03
		$Mz_{mín}$	-28.93	-28.34	-27.76	-27.17	-26.59	-26.00	-25.42	-24.83	-24.25
		$Mz_{máx}$	23.75	23.59	23.43	23.27	23.11	22.95	22.79	22.63	22.47

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.217 m	0.440 m	0.662 m	0.885 m	1.108 m	1.331 m	1.553 m	1.776 m	1.999 m
N30/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-38.185	-38.067	-37.948	-37.829	-37.711	-37.592	-37.473	-37.354	-37.241
		$N_{máx}$	33.449	33.519	33.590	33.660	33.730	33.801	33.871	33.941	34.017
		$Vy_{mín}$	-22.561	-22.561	-22.561	-22.561	-22.561	-22.561	-22.561	-22.561	-22.561
		$Vy_{máx}$	26.712	26.712	26.712	26.712	26.712	26.712	26.712	26.712	26.712
		$Vz_{mín}$	-18.980	-18.799	-18.619	-18.438	-18.257	-18.076	-17.895	-17.714	-17.533
		$Vz_{máx}$	19.505	19.612	19.719	19.827	19.934	20.041	20.148	20.255	20.362
		$Mt_{mín}$	-1.36	-1.36	-1.36	-1.36	-1.36	-1.36	-1.36	-1.36	-1.36
		$Mt_{máx}$	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
		$My_{mín}$	-8.36	-7.94	-7.83	-7.84	-11.56	-16.01	-20.49	-24.99	-29.51
		$My_{máx}$	8.07	8.73	9.62	10.57	11.59	15.60	19.58	23.51	27.41
		$Mz_{mín}$	-12.95	-8.00	-3.12	-2.53	-8.48	-14.43	-20.38	-26.32	-32.27
		$Mz_{máx}$	15.32	9.44	3.64	3.63	7.31	12.17	17.20	22.22	27.24

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.217 m	0.440 m	0.662 m	0.885 m	1.108 m	1.331 m	1.553 m	1.776 m	1.999 m
N31/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-42.846	-42.727	-42.609	-42.490	-42.371	-42.286	-42.216	-42.146	-42.075
		$N_{máx}$	38.786	38.856	38.927	38.997	39.068	39.172	39.290	39.409	39.528
		$Vy_{mín}$	-19.192	-19.192	-19.192	-19.192	-19.192	-19.192	-19.192	-19.192	-19.192
		$Vy_{máx}$	19.841	19.841	19.841	19.841	19.841	19.841	19.841	19.841	19.841
		$Vz_{mín}$	-13.658	-13.477	-13.296	-13.115	-12.935	-12.754	-12.573	-12.392	-12.211
		$Vz_{máx}$	11.336	11.444	11.551	11.658	11.765	11.872	11.979	12.087	12.194
		$Mt_{mín}$	-3.21	-3.21	-3.21	-3.21	-3.21	-3.21	-3.21	-3.21	-3.21
		$Mt_{máx}$	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12
		$My_{mín}$	-13.55	-16.04	-18.56	-21.10	-23.66	-26.25	-28.86	-31.50	-34.15
		$My_{máx}$	13.57	15.62	17.82	19.97	22.08	24.16	26.28	29.06	31.80
		$Mz_{mín}$	-11.77	-7.53	-3.38	-1.51	-5.93	-10.35	-14.77	-19.19	-23.61
		$Mz_{máx}$	11.75	7.39	3.13	2.55	5.70	9.60	13.88	18.15	22.43

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.183 m	0.371 m	0.559 m	0.747 m	0.935 m	1.123 m	1.311 m	1.499 m	1.687 m
N31/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	-23.221	-23.196	-23.170	-23.145	-23.119	-23.094	-23.068	-23.043	-23.017
		$N_{máx}$	25.558	25.573	25.588	25.603	25.619	25.634	25.649	25.664	25.679
		$Vy_{mín}$	-9.905	-9.905	-9.905	-9.905	-9.905	-9.905	-9.905	-9.905	-9.905
		$Vy_{máx}$	9.700	9.700	9.700	9.700	9.700	9.700	9.700	9.700	9.700
		$Vz_{mín}$	-19.708	-19.528	-19.347	-19.166	-18.985	-18.804	-18.624	-18.443	-18.262
		$Vz_{máx}$	19.841	19.948	20.055	20.162	20.269	20.377	20.484	20.591	20.698
		$Mt_{mín}$	-6.84	-6.84	-6.84	-6.84	-6.84	-6.84	-6.84	-6.84	-6.84
		$Mt_{máx}$	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45
		$My_{mín}$	-12.89	-9.62	-6.45	-7.84	-11.55	-15.37	-19.21	-23.07	-26.95
		$My_{máx}$	12.02	10.01	8.04	9.27	12.85	16.39	19.90	23.37	26.81
		$Mz_{mín}$	-7.25	-5.78	-4.32	-2.85	-1.39	-2.89	-4.66	-6.44	-8.22
		$Mz_{máx}$	8.97	7.45	5.92	4.39	3.15	3.89	5.05	6.87	8.69

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.086 m	0.264 m	0.441 m	0.619 m	0.796 m	0.974 m	1.151 m	1.329 m	1.506 m
N24/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.909	-31.891	-31.873	-31.855	-31.837	-31.819	-31.801	-31.783	-31.765
		$N_{máx}$	35.809	35.839	35.869	35.900	35.930	35.960	35.991	36.021	36.051
		$Vy_{mín}$	-2.839	-2.839	-2.839	-2.839	-2.839	-2.839	-2.839	-2.839	-2.839
		$Vy_{máx}$	3.689	3.689	3.689	3.689	3.689	3.689	3.689	3.689	3.689
		$Vz_{mín}$	-11.462	-11.325	-11.224	-11.123	-11.023	-10.922	-10.822	-10.721	-10.620
		$Vz_{máx}$	10.128	10.260	10.430	10.600	10.770	10.939	11.109	11.279	11.449
		$Mt_{mín}$	-4.55	-4.55	-4.55	-4.55	-4.55	-4.55	-4.55	-4.55	-4.55
		$Mt_{máx}$	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06
		$My_{mín}$	-43.21	-41.23	-39.26	-37.31	-35.38	-33.46	-31.57	-29.69	-27.83
		$My_{máx}$	40.63	38.83	36.99	35.12	33.27	31.70	30.09	28.46	26.79
		$Mz_{mín}$	-10.84	-11.28	-11.74	-12.20	-12.66	-13.12	-13.58	-14.04	-14.50
		$Mz_{máx}$	11.22	11.57	11.94	12.31	12.80	13.30	13.81	14.31	14.81

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.089 m	0.273 m	0.458 m	0.642 m	0.827 m	1.011 m	1.196 m	1.380 m	1.565 m
N29/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	-54.102	-54.045	-54.008	-53.975	-53.941	-53.907	-53.873	-53.839	-53.805
		$N_{máx}$	50.190	50.224	50.279	50.336	50.393	50.450	50.508	50.565	50.622
		$Vy_{mín}$	-3.366	-3.366	-3.366	-3.366	-3.366	-3.366	-3.366	-3.366	-3.366
		$Vy_{máx}$	4.727	4.727	4.727	4.727	4.727	4.727	4.727	4.727	4.727
		$Vz_{mín}$	-4.733	-4.563	-4.393	-4.224	-4.054	-3.930	-3.829	-3.728	-3.628
		$Vz_{máx}$	1.507	1.607	1.708	1.809	1.909	2.056	2.226	2.395	2.565
		$Mt_{mín}$	-3.51	-3.51	-3.51	-3.51	-3.51	-3.51	-3.51	-3.51	-3.51
		$Mt_{máx}$	5.61	5.61	5.61	5.61	5.61	5.61	5.61	5.61	5.61
		$My_{mín}$	-33.39	-32.59	-31.81	-31.04	-30.30	-29.57	-28.86	-28.17	-27.50
		$My_{máx}$	31.00	30.77	30.50	30.21	29.89	29.53	29.14	28.72	28.27
		$Mz_{mín}$	-17.96	-18.83	-19.70	-20.57	-21.44	-22.31	-23.18	-24.05	-24.93
		$Mz_{máx}$	17.92	18.44	18.96	19.48	20.00	20.51	21.03	21.55	22.07

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.089 m	0.273 m	0.458 m	0.642 m	0.827 m	1.011 m	1.196 m	1.380 m	1.565 m
N20/N24	Acero laminado	$N_{mín}$	-35.023	-34.966	-34.909	-34.851	-34.794	-34.737	-34.680	-34.623	-34.565
		$N_{máx}$	36.166	36.200	36.234	36.268	36.302	36.336	36.370	36.404	36.438
		$Vy_{mín}$	-12.258	-12.258	-12.258	-12.258	-12.258	-12.258	-12.258	-12.258	-12.258
		$Vy_{máx}$	10.220	10.220	10.220	10.220	10.220	10.220	10.220	10.220	10.220
		$Vz_{mín}$	-5.884	-5.714	-5.544	-5.374	-5.205	-5.035	-4.865	-4.695	-4.525
		$Vz_{máx}$	3.095	3.195	3.296	3.397	3.497	3.598	3.699	3.799	3.900
		$Mt_{mín}$	-7.47	-7.47	-7.47	-7.47	-7.47	-7.47	-7.47	-7.47	-7.47
		$Mt_{máx}$	6.43	6.43	6.43	6.43	6.43	6.43	6.43	6.43	6.43
		$My_{mín}$	-35.11	-35.17	-35.25	-35.34	-35.45	-35.59	-35.74	-35.91	-36.09
		$My_{máx}$	31.70	32.09	32.44	32.77	33.07	33.33	33.56	33.76	33.93
		$Mz_{mín}$	-7.10	-4.83	-2.57	-2.56	-3.60	-5.38	-7.16	-8.95	-10.79
		$Mz_{máx}$	7.91	6.10	4.28	3.63	4.30	4.97	6.96	9.05	11.18

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.086 m	0.264 m	0.441 m	0.619 m	0.796 m	0.974 m	1.151 m	1.329 m	1.506 m
N25/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-51.415	-51.397	-51.379	-51.361	-51.343	-51.325	-51.307	-51.289	-51.271
		$N_{máx}$	48.793	48.824	48.854	48.884	48.915	48.945	48.975	49.006	49.036
		$Vy_{mín}$	-6.915	-6.915	-6.915	-6.915	-6.915	-6.915	-6.915	-6.915	-6.915
		$Vy_{máx}$	6.961	6.961	6.961	6.961	6.961	6.961	6.961	6.961	6.961
		$Vz_{mín}$	-16.560	-16.459	-16.359	-16.258	-16.157	-16.057	-15.956	-15.856	-15.755
		$Vz_{máx}$	14.703	14.873	15.043	15.213	15.382	15.552	15.722	15.892	16.062
		$Mt_{mín}$	-5.20	-5.20	-5.20	-5.20	-5.20	-5.20	-5.20	-5.20	-5.20
		$Mt_{máx}$	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
		$My_{mín}$	-19.01	-16.11	-13.23	-10.37	-7.53	-4.70	-2.16	-1.84	-1.59
		$My_{máx}$	20.75	18.12	15.47	12.78	10.07	7.54	5.33	4.14	4.44
		$Mz_{mín}$	-17.02	-18.23	-19.45	-20.67	-21.88	-23.10	-24.31	-25.53	-26.75
		$Mz_{máx}$	15.75	16.98	18.21	19.44	20.66	21.89	23.12	24.35	25.57

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.323 m	0.532 m	0.742 m	0.951 m	1.161 m	1.370 m	1.580 m	1.789 m	1.999 m
N40/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-47.296	-47.184	-47.072	-46.961	-46.849	-46.737	-46.626	-46.514	-46.402
		$N_{máx}$	42.172	42.238	42.305	42.371	42.437	42.503	42.569	42.635	42.702
		$Vy_{mín}$	-11.000	-11.000	-11.000	-11.000	-11.000	-11.000	-11.000	-11.000	-11.000
		$Vy_{máx}$	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619
		$Vz_{mín}$	-26.767	-26.597	-26.427	-26.256	-26.086	-25.916	-25.746	-25.576	-25.406
		$Vz_{máx}$	28.842	28.943	29.044	29.145	29.246	29.346	29.447	29.548	29.649
		$Mt_{mín}$	-21.52	-21.52	-21.52	-21.52	-21.52	-21.52	-21.52	-21.52	-21.52
		$Mt_{máx}$	23.43	23.43	23.43	23.43	23.43	23.43	23.43	23.43	23.43
		$My_{mín}$	-32.73	-27.14	-21.59	-16.07	-10.59	-10.14	-11.35	-12.86	-15.25
		$My_{máx}$	33.81	27.78	21.73	15.66	9.57	9.62	11.98	14.56	17.21
		$Mz_{mín}$	-6.76	-4.46	-2.15	-0.86	-2.34	-4.35	-6.37	-8.38	-10.40
		$Mz_{máx}$	5.82	3.86	1.89	1.06	2.45	4.76	7.06	9.37	11.67

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.273 m	0.450 m	0.626 m	0.803 m	0.980 m	1.157 m	1.333 m	1.510 m	1.687 m
N14/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-64.841	-64.817	-64.793	-64.769	-64.745	-64.721	-64.697	-64.673	-64.649
		$N_{máx}$	67.473	67.487	67.502	67.516	67.530	67.544	67.558	67.573	67.587
		$Vy_{mín}$	-28.218	-28.218	-28.218	-28.218	-28.218	-28.218	-28.218	-28.218	-28.218
		$Vy_{máx}$	25.076	25.076	25.076	25.076	25.076	25.076	25.076	25.076	25.076
		$Vz_{mín}$	-10.710	-10.540	-10.370	-10.200	-10.030	-9.860	-9.690	-9.520	-9.368
		$Vz_{máx}$	8.467	8.568	8.668	8.769	8.870	8.971	9.071	9.172	9.291
		$Mt_{mín}$	-24.60	-24.60	-24.60	-24.60	-24.60	-24.60	-24.60	-24.60	-24.60
		$Mt_{máx}$	21.66	21.66	21.66	21.66	21.66	21.66	21.66	21.66	21.66
		$My_{mín}$	-24.93	-23.05	-21.20	-19.38	-17.60	-15.84	-14.11	-12.41	-10.75
		$My_{máx}$	25.89	24.61	23.31	21.99	20.66	19.30	17.93	16.54	15.14
		$Mz_{mín}$	-23.80	-18.81	-13.83	-8.84	-4.15	-6.66	-10.67	-14.67	-18.68
		$Mz_{máx}$	22.03	17.60	13.17	8.74	4.37	4.43	6.12	11.10	16.09

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	1.362 m	2.138 m	2.914 m	4.077 m	5.241 m	6.016 m	7.180 m	7.955 m
N35/N40	Acero laminado	$N_{mín}$	-193.915	-192.829	-192.292	-191.794	-191.119	-190.531	-190.187	-189.743	-189.495
		$N_{máx}$	166.074	167.404	168.349	169.228	170.426	171.477	172.096	172.904	173.361
		$Vy_{mín}$	-10.764	-6.495	-3.917	-1.554	-1.608	-4.562	-6.639	-9.754	-11.831
		$Vy_{máx}$	10.414	6.527	4.171	2.002	2.316	4.975	6.480	8.334	9.302
		$Vz_{mín}$	-12.691	-11.408	-11.837	-14.703	-19.999	-25.877	-29.900	-36.091	-40.322
		$Vz_{máx}$	1.184	4.386	7.395	11.333	18.283	25.312	29.823	36.325	40.484
		$Mt_{mín}$	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73	-5.73
		$Mt_{máx}$	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69
		$My_{mín}$	-75.86	-68.77	-61.94	-52.28	-32.34	-5.67	-13.73	-52.24	-82.04
		$My_{máx}$	57.24	59.14	56.61	50.08	33.05	8.74	15.96	54.32	83.95
		$Mz_{mín}$	-6.70	-6.56	-10.27	-12.37	-12.50	-9.03	-4.79	-7.75	-14.60
		$Mz_{máx}$	8.88	6.32	9.03	10.58	9.66	6.55	3.48	6.21	13.57

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	1.362 m	2.138 m	2.914 m	4.077 m	5.241 m	6.016 m	7.180 m	7.955 m
N40/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-118.899	-118.250	-117.873	-117.514	-117.013	-116.555	-116.273	-115.887	-115.654
		$N_{máx}$	98.845	99.875	100.551	101.195	102.099	102.931	103.444	104.154	104.586
		$Vy_{mín}$	-9.599	-7.526	-6.143	-4.761	-2.688	-0.747	-2.507	-5.622	-7.699
		$Vy_{máx}$	13.224	10.109	8.032	5.955	2.840	0.813	2.113	4.186	5.568
		$Vz_{mín}$	-22.709	-15.628	-10.995	-6.432	-2.174	-6.806	-10.964	-17.280	-21.543
		$Vz_{máx}$	19.526	13.678	9.728	5.736	2.199	7.238	11.520	17.811	21.918
		$Mt_{mín}$	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22
		$Mt_{máx}$	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11
		$My_{mín}$	-25.03	-7.54	-9.49	-15.42	-18.58	-14.62	-7.97	-11.85	-25.30
		$My_{máx}$	18.98	4.91	9.79	16.00	19.10	14.47	7.19	9.60	24.66
		$Mz_{mín}$	-19.03	-9.07	-3.77	-2.05	-6.99	-8.35	-7.33	-2.78	-3.83
		$Mz_{máx}$	24.29	10.72	3.69	2.13	4.80	6.72	6.66	4.56	2.74

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.151 m	0.152 m	0.319 m	0.486 m	0.654 m	0.822 m	0.989 m	1.156 m	1.157 m
N12/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-80.758	-80.758	-80.743	-80.727	-80.712	-80.696	-80.681	-80.666	-80.666
		$N_{máx}$	36.242	36.243	36.252	36.261	36.270	36.279	36.288	36.297	36.297
		$Vy_{mín}$	-2.534	-2.534	-2.534	-2.534	-2.534	-2.534	-2.534	-2.534	-2.534
		$Vy_{máx}$	2.757	2.757	2.757	2.757	2.757	2.757	2.757	2.757	2.757
		$Vz_{mín}$	-70.254	-70.253	-70.091	-69.929	-69.767	-69.605	-69.443	-69.282	-69.281
		$Vz_{máx}$	38.502	38.503	38.598	38.695	38.791	38.887	38.983	39.078	39.079
		$Mt_{mín}$	-11.95	-11.95	-11.95	-11.95	-11.95	-11.95	-11.95	-11.95	-11.95
		$Mt_{máx}$	25.55	25.55	25.55	25.55	25.55	25.55	25.55	25.55	25.55
		$My_{mín}$	-10.75	-10.77	-14.74	-18.75	-22.77	-26.81	-30.87	-34.92	-34.94
		$My_{máx}$	27.14	27.21	38.91	50.64	62.35	74.04	85.69	97.25	97.32
		$Mz_{mín}$	-10.69	-10.69	-10.32	-9.94	-9.56	-9.19	-8.81	-8.44	-8.44
		$Mz_{máx}$	4.25	4.25	3.99	3.72	3.46	3.20	3.04	3.11	3.12

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.340 m	0.341 m	0.525 m	0.710 m	0.895 m	1.080 m	1.265 m	1.449 m	1.450 m
N4/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-125.628	-125.628	-125.550	-125.473	-125.395	-125.317	-125.239	-125.162	-125.161
		$N_{máx}$	54.534	54.534	54.580	54.626	54.672	54.718	54.764	54.810	54.810
		$Vy_{mín}$	-5.733	-5.733	-5.733	-5.733	-5.733	-5.733	-5.733	-5.733	-5.733
		$Vy_{máx}$	16.447	16.447	16.447	16.447	16.447	16.447	16.447	16.447	16.447
		$Vz_{mín}$	-71.524	-71.523	-71.362	-71.200	-71.038	-70.876	-70.714	-70.553	-70.552
		$Vz_{máx}$	33.530	33.531	33.626	33.722	33.818	33.914	34.010	34.106	34.106
		$Mt_{mín}$	-9.69	-9.69	-9.69	-9.69	-9.69	-9.69	-9.69	-9.69	-9.69
		$Mt_{máx}$	25.18	25.18	25.18	25.18	25.18	25.18	25.18	25.18	25.18
		$My_{mín}$	-59.08	-59.03	-48.36	-37.66	-27.42	-17.84	-11.36	-11.72	-11.75
		$My_{máx}$	44.38	44.34	38.16	31.93	26.10	20.89	18.07	28.55	28.62
		$Mz_{mín}$	-1.86	-1.87	-4.52	-7.56	-10.61	-13.65	-16.70	-19.72	-19.74
		$Mz_{máx}$	1.11	1.11	2.06	3.01	3.96	4.90	5.85	6.81	6.81

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.151 m	0.152 m	0.319 m	0.486 m	0.654 m	0.822 m	0.989 m	1.156 m	1.157 m
N13/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-70.495	-70.495	-70.480	-70.464	-70.449	-70.433	-70.418	-70.402	-70.402
		$N_{máx}$	31.893	31.893	31.903	31.912	31.921	31.930	31.939	31.948	31.948
		$Vy_{mín}$	-14.161	-14.161	-14.161	-14.161	-14.161	-14.161	-14.161	-14.161	-14.161
		$Vy_{máx}$	13.058	13.058	13.058	13.058	13.058	13.058	13.058	13.058	13.058
		$Vz_{mín}$	-14.820	-14.819	-14.658	-14.496	-14.333	-14.171	-14.009	-13.848	-13.847
		$Vz_{máx}$	9.406	9.406	9.502	9.598	9.694	9.790	9.886	9.982	9.982
		$Mt_{mín}$	-2.68	-2.68	-2.68	-2.68	-2.68	-2.68	-2.68	-2.68	-2.68
		$Mt_{máx}$	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
		$My_{mín}$	-47.26	-47.25	-45.38	-43.52	-41.67	-39.83	-38.02	-36.55	-36.55
		$My_{máx}$	89.42	89.44	91.46	93.47	95.46	97.41	99.34	101.23	101.25
		$Mz_{mín}$	-10.71	-10.70	-8.66	-7.57	-6.54	-5.51	-5.07	-6.73	-6.74
		$Mz_{máx}$	24.67	24.66	22.49	20.30	18.11	15.92	13.73	11.55	11.54

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.167 m	0.168 m	0.381 m	0.595 m	0.809 m	1.023 m	1.236 m	1.449 m	1.450 m
N6/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-88.335	-88.334	-88.245	-88.155	-88.065	-87.975	-87.885	-87.796	-87.795
		$N_{máx}$	34.780	34.780	34.833	34.887	34.940	34.993	35.046	35.100	35.100
		$Vy_{mín}$	-26.297	-26.297	-26.297	-26.297	-26.297	-26.297	-26.297	-26.297	-26.297
		$Vy_{máx}$	6.541	6.541	6.541	6.541	6.541	6.541	6.541	6.541	6.541
		$Vz_{mín}$	-97.583	-97.582	-97.396	-97.208	-97.021	-96.834	-96.647	-96.460	-96.459
		$Vz_{máx}$	38.208	38.209	38.319	38.430	38.541	38.652	38.763	38.874	38.874
		$Mt_{mín}$	-22.02	-22.02	-22.02	-22.02	-22.02	-22.02	-22.02	-22.02	-22.02
		$Mt_{máx}$	8.46	8.46	8.46	8.46	8.46	8.46	8.46	8.46	8.46
		$My_{mín}$	-40.05	-39.95	-29.59	-32.42	-35.99	-40.55	-45.13	-49.71	-49.73
		$My_{máx}$	25.70	25.69	24.92	32.61	41.92	52.15	63.81	84.36	84.46
		$Mz_{mín}$	-5.66	-5.65	-4.72	-4.46	-5.61	-6.79	-8.02	-9.41	-9.42
		$Mz_{máx}$	1.36	1.36	3.81	8.91	14.51	20.13	25.76	31.36	31.38

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.173 m	0.570 m	0.966 m	1.165 m	1.561 m	1.958 m	2.355 m	2.553 m	2.950 m
N14/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-20.302	-20.302	-20.302	-20.302	-20.302	-20.302	-20.302	-20.302	-20.302
		$N_{máx}$	10.581	10.581	10.581	10.581	10.581	10.581	10.581	10.581	10.581
		$Vy_{mín}$	-9.292	-8.706	-8.121	-7.828	-7.243	-7.003	-7.555	-7.831	-8.383
		$Vy_{máx}$	14.201	14.787	15.372	15.665	16.250	16.835	17.420	17.713	18.298
		$Vz_{mín}$	-14.776	-15.659	-16.542	-16.983	-17.866	-18.748	-19.631	-20.072	-20.955
		$Vz_{máx}$	22.528	24.245	25.963	26.821	28.539	30.256	31.974	32.833	34.550
		$Mt_{mín}$	-9.68	-9.68	-9.68	-9.68	-9.68	-9.68	-9.68	-9.68	-9.68
		$Mt_{máx}$	12.64	12.64	12.64	12.64	12.64	12.64	12.64	12.64	12.64
		$My_{mín}$	-14.65	-8.86	-10.19	-15.43	-26.41	-38.07	-50.41	-56.84	-70.21
		$My_{máx}$	15.98	8.93	11.69	13.16	17.24	22.96	28.92	32.00	38.33
		$Mz_{mín}$	-17.14	-13.79	-10.70	-9.43	-15.76	-22.32	-29.12	-32.60	-39.74
		$Mz_{máx}$	15.66	13.81	12.16	11.40	10.05	9.11	10.89	12.42	15.63

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.150 m	0.151 m	0.398 m	0.645 m	0.646 m
N15/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-7.043	-7.043	-7.043	-7.043	-7.043
		$N_{máx}$	20.788	20.788	20.788	20.788	20.788
		$Vy_{mín}$	-17.580	-17.581	-17.891	-18.200	-18.202
		$Vy_{máx}$	14.125	14.126	14.555	14.984	14.986
		$Vz_{mín}$	-14.064	-14.056	-12.253	-10.516	-10.509
		$Vz_{máx}$	12.919	12.915	12.063	11.277	11.274
		$Mt_{mín}$	-4.45	-4.45	-4.45	-4.45	-4.45
		$Mt_{máx}$	11.74	11.74	11.74	11.74	11.74
		$My_{mín}$	-21.47	-21.46	-19.49	-17.96	-17.95

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.150 m	0.151 m	0.398 m	0.645 m	0.646 m
		$My_{máx}$	18.07	18.05	15.19	12.54	12.53
		$Mz_{mín}$	-4.21	-4.22	-7.36	-11.00	-11.02
		$Mz_{máx}$	4.25	4.27	8.22	12.50	12.52

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.173 m	0.369 m	0.565 m	0.956 m	1.152 m	1.348 m	1.740 m	1.935 m	2.131 m
N32/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-13.604	-13.604	-13.604	-13.604	-13.604	-13.604	-13.604	-13.604	-13.604
		$N_{máx}$	39.355	39.355	39.355	39.355	39.355	39.355	39.355	39.355	39.355
		$Vy_{mín}$	-10.858	-10.518	-10.178	-9.497	-9.157	-8.817	-8.137	-7.797	-7.457
		$Vy_{máx}$	12.503	12.843	13.183	13.863	14.203	14.544	15.224	15.564	15.904
		$Vz_{mín}$	-11.125	-12.052	-12.979	-14.833	-15.760	-16.687	-18.541	-19.468	-20.396
		$Vz_{máx}$	31.996	33.426	34.857	37.717	39.147	40.577	43.438	44.868	46.298
		$Mt_{mín}$	-4.99	-4.99	-4.99	-4.99	-4.99	-4.99	-4.99	-4.99	-4.99
		$Mt_{máx}$	12.99	12.99	12.99	12.99	12.99	12.99	12.99	12.99	12.99
		$My_{mín}$	-16.09	-22.49	-29.18	-43.39	-50.92	-58.72	-75.17	-83.82	-92.75
		$My_{máx}$	10.13	11.58	13.16	16.72	18.83	21.22	26.76	30.37	34.23
		$Mz_{mín}$	-11.42	-9.43	-7.52	-10.95	-13.69	-16.51	-22.34	-25.35	-28.43
		$Mz_{máx}$	10.38	9.27	8.23	6.32	5.44	5.81	8.05	9.27	10.55

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.151 m	0.355 m	0.559 m	0.764 m	0.968 m	1.173 m	1.376 m	1.377 m
N16/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-41.052	-41.052	-41.052	-41.052	-41.052	-41.052	-41.052	-41.052	-41.052
		$N_{máx}$	47.454	47.454	47.454	47.454	47.454	47.454	47.454	47.454	47.454
		$Vy_{mín}$	-24.928	-24.928	-24.928	-24.928	-24.928	-24.928	-24.928	-24.928	-24.928
		$Vy_{máx}$	29.458	29.458	29.458	29.458	29.458	29.458	29.458	29.458	29.458
		$Vz_{mín}$	-9.592	-9.585	-8.228	-6.940	-5.668	-4.396	-5.037	-5.941	-5.945
		$Vz_{máx}$	4.328	4.325	5.561	6.961	8.376	9.791	11.206	12.615	12.622
		$Mt_{mín}$	-2.42	-2.42	-2.42	-2.42	-2.42	-2.42	-2.42	-2.42	-2.42
		$Mt_{máx}$	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07
		$My_{mín}$	-23.69	-23.70	-24.68	-25.96	-27.53	-29.39	-31.53	-33.96	-33.97
		$My_{máx}$	17.69	17.68	16.87	16.19	15.65	15.31	15.12	15.07	15.07
		$Mz_{mín}$	-13.68	-13.66	-8.58	-3.49	-1.37	-7.24	-13.26	-19.26	-19.28
		$Mz_{máx}$	16.86	16.83	10.84	4.81	1.62	6.71	11.81	16.88	16.91

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.173 m	0.174 m	0.377 m	0.582 m	0.786 m	0.991 m	1.195 m	1.399 m	1.400 m
N33/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-15.303	-15.303	-15.303	-15.303	-15.303	-15.303	-15.303	-15.303	-15.303
		$N_{máx}$	16.918	16.918	16.918	16.918	16.918	16.918	16.918	16.918	16.918
		$Vy_{mín}$	-9.544	-9.544	-9.544	-9.544	-9.544	-9.544	-9.544	-9.544	-9.544
		$Vy_{máx}$	8.049	8.049	8.049	8.049	8.049	8.049	8.049	8.049	8.049
		$Vz_{mín}$	-10.176	-10.181	-11.085	-11.994	-12.902	-13.811	-14.719	-15.623	-15.628
		$Vz_{máx}$	29.467	29.474	30.882	32.297	33.712	35.128	36.543	37.951	37.958
		$Mt_{mín}$	-4.84	-4.84	-4.84	-4.84	-4.84	-4.84	-4.84	-4.84	-4.84
		$Mt_{máx}$	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09
		$My_{mín}$	-45.95	-45.97	-52.12	-58.58	-65.33	-72.36	-79.69	-87.27	-87.31
		$My_{máx}$	17.57	17.58	18.67	20.39	22.63	25.11	27.80	30.82	30.84
		$Mz_{mín}$	-6.77	-6.76	-4.82	-2.87	-0.96	-1.00	-2.54	-4.18	-4.19
		$Mz_{máx}$	5.69	5.68	4.04	2.40	0.79	1.03	2.99	4.93	4.94

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.346 m	0.542 m	0.933 m	1.129 m	1.325 m	1.717 m	1.912 m	2.108 m
N17/N34	Acero laminado	$N_{mín}$	-10.243	-10.243	-10.243	-10.243	-10.243	-10.243	-10.243	-10.243	-10.243
		$N_{máx}$	24.284	24.284	24.284	24.284	24.284	24.284	24.284	24.284	24.284

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.346 m	0.542 m	0.933 m	1.129 m	1.325 m	1.717 m	1.912 m	2.108 m
		$Vy_{mín}$	-21.920	-21.674	-21.428	-20.937	-20.691	-20.446	-19.954	-19.709	-19.463
		$Vy_{máx}$	22.805	22.465	22.125	21.445	21.105	20.765	20.085	19.745	19.404
		$Vz_{mín}$	-3.907	-3.961	-4.636	-5.987	-6.663	-7.339	-8.988	-9.915	-10.842
		$Vz_{máx}$	7.637	9.022	10.450	13.311	14.741	16.171	19.032	20.462	21.892
		$Mt_{mín}$	-10.31	-10.31	-10.31	-10.31	-10.31	-10.31	-10.31	-10.31	-10.31
		$Mt_{máx}$	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15
		$My_{mín}$	-11.63	-13.26	-15.17	-19.82	-22.57	-25.59	-32.49	-36.35	-40.50
		$My_{máx}$	9.55	9.96	10.50	11.98	13.20	14.57	17.71	19.48	21.38
		$Mz_{mín}$	-24.93	-20.66	-16.44	-8.15	-4.07	-0.96	-7.60	-10.91	-14.15
		$Mz_{máx}$	27.72	23.29	18.92	10.39	6.22	2.13	7.90	11.76	15.59

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.173 m	0.174 m	0.421 m	0.668 m	0.669 m
N34/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-6.697	-6.697	-6.697	-6.697	-6.697
		$N_{máx}$	18.692	18.692	18.692	18.692	18.692
		$Vy_{mín}$	-5.186	-5.184	-4.780	-4.376	-4.374
		$Vy_{máx}$	12.009	12.007	11.579	11.150	11.148
		$Vz_{mín}$	-8.484	-8.478	-6.826	-5.197	-5.190
		$Vz_{máx}$	10.540	10.537	9.837	9.159	9.156
		$Mt_{mín}$	-23.87	-23.87	-23.87	-23.87	-23.87
		$Mt_{máx}$	10.91	10.91	10.91	10.91	10.91
		$My_{mín}$	-55.29	-55.29	-56.85	-58.85	-58.85
		$My_{máx}$	21.53	21.52	19.23	18.98	18.98
		$Mz_{mín}$	-4.83	-4.82	-3.60	-3.38	-3.38
		$Mz_{máx}$	13.38	13.37	10.46	7.65	7.64

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.547 m	0.745 m	1.142 m	1.538 m	1.935 m	2.332 m	2.530 m	2.927 m
N18/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.243	-31.243	-31.243	-31.243	-31.243	-31.243	-31.243	-31.243	-31.243
		$N_{máx}$	14.992	14.992	14.992	14.992	14.992	14.992	14.992	14.992	14.992
		$Vy_{mín}$	-8.697	-8.274	-8.062	-7.640	-7.217	-6.794	-6.371	-6.160	-5.737
		$Vy_{máx}$	9.501	8.916	8.623	8.038	7.453	6.867	6.282	5.989	5.404
		$Vz_{mín}$	-9.662	-7.879	-6.988	-6.214	-6.596	-6.978	-7.548	-7.855	-8.468
		$Vz_{máx}$	5.380	4.497	4.056	3.173	4.478	6.029	7.767	8.659	10.441
		$Mt_{mín}$	-10.73	-10.73	-10.73	-10.73	-10.73	-10.73	-10.73	-10.73	-10.73
		$Mt_{máx}$	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11
		$My_{mín}$	-15.29	-14.22	-14.03	-14.15	-14.95	-16.43	-18.59	-19.93	-23.12
		$My_{máx}$	13.12	12.67	12.54	12.46	12.68	15.31	18.18	19.71	22.95
		$Mz_{mín}$	-14.29	-10.93	-9.31	-6.19	-3.29	-1.08	-2.86	-3.98	-6.18
		$Mz_{máx}$	14.51	10.86	9.12	5.92	4.96	4.23	3.73	3.57	5.75

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.333 m	0.334 m	0.548 m	0.764 m	0.979 m	1.195 m	1.410 m	1.625 m	1.626 m
N14/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-85.128	-85.128	-85.081	-85.033	-84.985	-84.937	-84.889	-84.841	-84.841
		$N_{máx}$	115.307	115.307	115.388	115.469	115.550	115.630	115.711	115.792	115.792
		$Vy_{mín}$	-6.397	-6.397	-6.397	-6.397	-6.397	-6.397	-6.397	-6.397	-6.397
		$Vy_{máx}$	4.133	4.133	4.133	4.133	4.133	4.133	4.133	4.133	4.133
		$Vz_{mín}$	-17.341	-17.340	-17.148	-16.955	-16.762	-16.569	-16.376	-16.184	-16.183
		$Vz_{máx}$	10.836	10.837	10.950	11.065	11.179	11.294	11.408	11.522	11.523
		$Mt_{mín}$	-16.33	-16.33	-16.33	-16.33	-16.33	-16.33	-16.33	-16.33	-16.33
		$Mt_{máx}$	9.94	9.94	9.94	9.94	9.94	9.94	9.94	9.94	9.94
		$My_{mín}$	-12.40	-12.38	-9.20	-6.21	-6.37	-7.21	-8.20	-9.96	-9.97
		$My_{máx}$	6.09	6.08	4.95	4.73	6.36	8.88	11.48	14.03	14.05

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.333 m	0.334 m	0.548 m	0.764 m	0.979 m	1.195 m	1.410 m	1.625 m	1.626 m
		$Mz_{mín}$	-10.84	-10.83	-9.46	-8.08	-6.71	-5.33	-3.95	-2.62	-2.61
		$Mz_{máx}$	8.55	8.55	7.66	6.77	5.88	4.99	4.10	3.25	3.25

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.173 m	0.174 m	0.365 m	0.557 m	0.749 m	0.941 m	1.133 m	1.324 m	1.325 m
N32/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-53.121	-53.121	-53.112	-53.103	-53.094	-53.085	-53.075	-53.066	-53.066
		$N_{máx}$	100.551	100.551	100.567	100.582	100.598	100.613	100.629	100.644	100.644
		$Vy_{mín}$	-21.076	-21.076	-21.076	-21.076	-21.076	-21.076	-21.076	-21.076	-21.076
		$Vy_{máx}$	8.644	8.644	8.644	8.644	8.644	8.644	8.644	8.644	8.644
		$Vz_{mín}$	-12.975	-12.974	-12.789	-12.603	-12.417	-12.232	-12.046	-11.861	-11.860
		$Vz_{máx}$	5.453	5.453	5.563	5.673	5.783	5.893	6.004	6.113	6.114
		$Mt_{mín}$	-22.61	-22.61	-22.61	-22.61	-22.61	-22.61	-22.61	-22.61	-22.61
		$Mt_{máx}$	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86
		$My_{mín}$	-11.29	-11.29	-11.31	-11.35	-11.41	-11.49	-11.59	-11.71	-11.71
		$My_{máx}$	17.59	17.60	18.53	19.44	20.31	22.14	24.47	26.75	26.76
		$Mz_{mín}$	-17.28	-17.26	-13.23	-9.18	-5.13	-2.55	-2.45	-2.89	-2.90
		$Mz_{máx}$	8.21	8.20	6.85	5.49	4.13	2.86	2.96	6.99	7.01

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.173 m	0.174 m	0.365 m	0.557 m	0.749 m	0.941 m	1.133 m	1.324 m	1.325 m
N34/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-29.653	-29.653	-29.644	-29.635	-29.626	-29.616	-29.607	-29.598	-29.598
		$N_{máx}$	71.983	71.983	71.998	72.014	72.029	72.045	72.060	72.076	72.076
		$Vy_{mín}$	-24.712	-24.712	-24.712	-24.712	-24.712	-24.712	-24.712	-24.712	-24.712
		$Vy_{máx}$	17.601	17.601	17.601	17.601	17.601	17.601	17.601	17.601	17.601
		$Vz_{mín}$	-6.261	-6.260	-6.075	-5.889	-5.772	-5.662	-5.552	-5.442	-5.442
		$Vz_{máx}$	10.722	10.723	10.832	10.943	11.122	11.308	11.494	11.679	11.680
		$Mt_{mín}$	-15.95	-15.95	-15.95	-15.95	-15.95	-15.95	-15.95	-15.95	-15.95
		$Mt_{máx}$	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42
		$My_{mín}$	-17.23	-17.22	-16.07	-14.93	-13.81	-12.71	-11.66	-11.80	-11.80
		$My_{máx}$	42.92	42.90	40.87	38.79	36.67	34.51	32.32	30.11	30.10
		$Mz_{mín}$	-12.05	-12.03	-7.30	-2.56	-2.04	-5.35	-8.73	-12.09	-12.11
		$Mz_{máx}$	8.17	8.15	4.79	1.41	2.58	6.94	11.68	16.40	16.43

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.333 m	0.334 m	0.548 m	0.764 m	0.979 m	1.195 m	1.410 m	1.625 m	1.626 m
N4/N34	Acero laminado	$N_{mín}$	-37.493	-37.493	-37.445	-37.397	-37.349	-37.301	-37.254	-37.206	-37.206
		$N_{máx}$	60.822	60.822	60.903	60.984	61.065	61.145	61.226	61.307	61.307
		$Vy_{mín}$	-16.509	-16.509	-16.509	-16.509	-16.509	-16.509	-16.509	-16.509	-16.509
		$Vy_{máx}$	10.093	10.093	10.093	10.093	10.093	10.093	10.093	10.093	10.093
		$Vz_{mín}$	-29.967	-29.966	-29.774	-29.581	-29.387	-29.194	-29.001	-28.809	-28.808
		$Vz_{máx}$	17.401	17.402	17.516	17.630	17.745	17.859	17.973	18.087	18.088
		$Mt_{mín}$	-7.75	-7.75	-7.75	-7.75	-7.75	-7.75	-7.75	-7.75	-7.75
		$Mt_{máx}$	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37
		$My_{mín}$	-22.49	-22.46	-16.98	-11.60	-9.36	-9.07	-11.38	-13.70	-13.71
		$My_{máx}$	20.72	20.71	17.38	14.10	13.65	19.97	26.24	32.43	32.46
		$Mz_{mín}$	-11.46	-11.45	-8.87	-6.28	-3.81	-3.59	-5.70	-7.80	-7.81
		$Mz_{máx}$	8.06	8.05	6.60	5.14	3.80	4.66	6.80	10.24	10.26

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.166 m	0.167 m	0.344 m	0.522 m	0.700 m	0.877 m	0.878 m
N36/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-20.762	-20.762	-20.691	-20.620	-20.549	-20.479	-20.478
		$N_{máx}$	21.183	21.183	21.216	21.248	21.281	21.313	21.313
		$Vy_{mín}$	-12.384	-12.382	-12.016	-11.647	-11.278	-10.912	-10.910
		$Vy_{máx}$	11.481	11.478	10.934	10.387	9.840	9.296	9.293
		$Vz_{mín}$	-10.453	-10.449	-9.632	-8.812	-7.991	-7.174	-7.170

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.166 m	0.167 m	0.344 m	0.522 m	0.700 m	0.877 m	0.878 m
		$Vz_{máx}$	7.503	7.499	6.905	6.308	5.710	5.116	5.113
		$Mt_{mín}$	-0.68	-0.68	-0.68	-0.68	-0.68	-0.68	-0.68
		$Mt_{máx}$	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
		$My_{mín}$	-2.87	-2.87	-1.72	-1.31	-2.31	-3.26	-3.26
		$My_{máx}$	2.35	2.35	1.23	1.17	2.59	3.93	3.94
		$Mz_{mín}$	-4.62	-4.60	-2.44	-0.34	-1.57	-3.19	-3.20
		$Mz_{máx}$	4.20	4.18	2.20	0.31	1.70	3.66	3.68

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.899 m	1.600 m	2.300 m	3.000 m	3.701 m	4.401 m	5.101 m	5.801 m
N45/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-57.210	-56.931	-56.651	-56.372	-56.092	-55.813	-55.534	-55.254	-54.975
		$N_{máx}$	63.310	63.438	63.565	63.693	63.821	63.948	64.076	64.204	64.331
		$Vy_{mín}$	-6.101	-4.651	-3.200	-1.750	-0.299	-1.865	-4.017	-6.169	-8.321
		$Vy_{máx}$	8.981	6.829	4.678	2.526	0.374	1.384	2.835	4.285	5.736
		$Vz_{mín}$	-21.459	-15.646	-9.833	-4.020	-2.753	-9.982	-17.210	-24.438	-31.666
		$Vz_{máx}$	26.508	19.280	12.052	4.824	2.393	8.206	14.019	19.832	25.645
		$Mt_{mín}$	-0.67	-0.67	-0.67	-0.67	-0.67	-0.67	-0.67	-0.67	-0.67
		$Mt_{máx}$	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
		$My_{mín}$	-13.75	-2.08	-11.02	-16.68	-17.29	-12.83	-3.52	-9.23	-25.15
		$My_{máx}$	16.75	2.35	9.33	13.76	14.12	10.50	3.14	11.28	30.92
		$Mz_{mín}$	-5.48	-1.71	-1.50	-3.98	-4.98	-4.47	-2.45	-0.98	-4.49
		$Mz_{máx}$	8.18	2.64	1.33	2.90	3.53	3.22	1.88	1.27	6.34

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.199 m	0.200 m	0.377 m	0.555 m	0.733 m	0.910 m	0.911 m
N19/N42	Acero laminado	$N_{mín}$	-13.119	-13.119	-13.078	-13.037	-12.995	-12.954	-12.954
		$N_{máx}$	13.398	13.398	13.460	13.522	13.584	13.646	13.646
		$Vy_{mín}$	-15.851	-15.854	-16.398	-16.945	-17.491	-18.035	-18.038
		$Vy_{máx}$	15.087	15.090	15.456	15.825	16.193	16.560	16.562
		$Vz_{mín}$	-3.345	-3.337	-1.906	-0.478	-1.004	-2.831	-2.841
		$Vz_{máx}$	4.855	4.844	3.056	1.371	2.840	4.309	4.317
		$Mt_{mín}$	-1.48	-1.48	-1.48	-1.48	-1.48	-1.48	-1.48
		$Mt_{máx}$	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46
		$My_{mín}$	-9.14	-9.14	-8.99	-9.10	-9.47	-10.11	-10.11
		$My_{máx}$	11.55	11.54	10.87	10.52	10.50	10.80	10.80
		$Mz_{mín}$	-2.92	-2.90	-0.55	-2.50	-5.35	-8.24	-8.26
		$Mz_{máx}$	3.01	2.99	0.52	2.92	5.98	9.12	9.14

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.166 m	0.167 m	0.344 m	0.522 m	0.700 m	0.877 m	0.878 m
N42/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-11.438	-11.438	-11.383	-11.328	-11.274	-11.219	-11.219
		$N_{máx}$	12.770	12.770	12.819	12.867	12.916	12.964	12.965
		$Vy_{mín}$	-8.288	-8.287	-8.082	-7.876	-7.670	-7.466	-7.464
		$Vy_{máx}$	5.893	5.892	5.688	5.482	5.276	5.071	5.070
		$Vz_{mín}$	-10.365	-10.360	-9.544	-8.723	-7.902	-7.086	-7.081
		$Vz_{máx}$	9.749	9.739	7.912	6.515	5.918	5.323	5.320
		$Mt_{mín}$	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31
		$Mt_{máx}$	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
		$My_{mín}$	-9.21	-9.20	-7.55	-6.20	-5.40	-4.86	-4.86
		$My_{máx}$	9.91	9.90	8.34	7.10	6.18	5.59	5.59
		$Mz_{mín}$	-3.83	-3.82	-2.85	-1.94	-1.10	-1.28	-1.29

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.166 m	0.167 m	0.344 m	0.522 m	0.700 m	0.877 m	0.878 m
		$Mz_{máx}$	4.03	4.02	3.08	2.27	1.62	1.77	1.78

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.899 m	1.600 m	2.300 m	3.000 m	3.701 m	4.401 m	5.101 m	5.801 m
N20/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-47.700	-47.420	-47.141	-46.861	-46.582	-46.303	-46.023	-45.744	-45.465
		$N_{máx}$	49.437	49.564	49.692	49.820	49.947	50.075	50.203	50.330	50.458
		$Vy_{mín}$	-6.202	-4.751	-3.301	-1.850	-0.399	-1.790	-3.942	-6.094	-8.245
		$Vy_{máx}$	8.998	6.847	4.695	2.543	0.391	1.346	2.797	4.247	5.698
		$Vz_{mín}$	-22.980	-17.167	-11.354	-5.540	-0.689	-7.700	-14.929	-22.157	-29.385
		$Vz_{máx}$	28.467	21.239	14.010	6.782	0.731	6.296	12.110	17.923	23.736
		$Mt_{mín}$	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07
		$Mt_{máx}$	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
		$My_{mín}$	-18.72	-4.66	-6.70	-13.98	-16.20	-13.36	-5.45	-6.20	-20.79
		$My_{máx}$	23.05	5.64	5.67	11.44	13.14	10.86	4.56	7.62	25.67
		$Mz_{mín}$	-6.01	-2.17	-1.17	-3.68	-4.69	-4.20	-2.20	-1.09	-4.57
		$Mz_{máx}$	8.51	2.96	1.10	2.69	3.28	3.03	1.78	1.34	6.35

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.199 m	0.200 m	0.377 m	0.555 m	0.733 m	0.910 m	0.911 m
N21/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-10.325	-10.325	-10.293	-10.260	-10.228	-10.195	-10.195
		$N_{máx}$	12.282	12.282	12.353	12.424	12.495	12.565	12.566
		$Vy_{mín}$	-16.483	-16.486	-17.029	-17.576	-18.123	-18.667	-18.670
		$Vy_{máx}$	15.180	15.182	15.549	15.917	16.286	16.653	16.655
		$Vz_{mín}$	-7.545	-7.555	-9.382	-11.219	-13.056	-14.882	-14.893
		$Vz_{máx}$	9.630	9.639	11.108	12.585	14.062	15.531	15.540
		$Mt_{mín}$	-1.11	-1.11	-1.11	-1.11	-1.11	-1.11	-1.11
		$Mt_{máx}$	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24
		$My_{mín}$	-4.67	-4.68	-6.51	-8.62	-10.99	-13.61	-13.62
		$My_{máx}$	5.75	5.76	7.16	8.92	11.08	13.55	13.57
		$Mz_{mín}$	-3.55	-3.53	-0.64	-2.44	-5.31	-8.22	-8.24
		$Mz_{máx}$	3.09	3.08	0.61	2.54	5.69	8.95	8.96

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.184 m	0.368 m	0.736 m	0.920 m	1.104 m	1.472 m	1.656 m	1.840 m
N37/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.658	-3.594	-3.533	-3.410	-3.349	-3.288	-3.165	-3.104	-3.043
		$N_{máx}$	2.654	2.691	2.732	2.813	2.853	2.894	2.975	3.016	3.056
		$Vy_{mín}$	-6.856	-6.856	-6.856	-6.856	-6.856	-6.856	-6.856	-6.856	-6.856
		$Vy_{máx}$	7.268	7.268	7.268	7.268	7.268	7.268	7.268	7.268	7.268
		$Vz_{mín}$	-11.849	-10.466	-9.084	-6.319	-5.472	-4.819	-3.513	-2.869	-3.754
		$Vz_{máx}$	12.668	11.057	9.445	6.221	4.610	3.021	2.155	1.731	2.694
		$Mt_{mín}$	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51
		$Mt_{máx}$	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
		$My_{mín}$	-4.74	-2.87	-1.48	-3.74	-4.70	-5.38	-5.84	-5.63	-5.12
		$My_{máx}$	4.01	1.82	0.62	2.87	3.80	4.48	5.08	5.19	5.65
		$Mz_{mín}$	-6.25	-4.98	-3.72	-1.20	-0.09	-1.43	-4.10	-5.44	-6.77
		$Mz_{máx}$	6.59	5.26	3.92	1.25	0.07	1.32	3.84	5.11	6.37

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.659 m	1.119 m	1.579 m	2.039 m	2.498 m	2.958 m	3.418 m	3.878 m
N22/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-22.442	-22.268	-22.094	-21.920	-21.747	-21.573	-21.399	-21.225	-21.051
		$N_{máx}$	24.250	24.331	24.411	24.492	24.572	24.653	24.733	24.814	24.895
		$Vy_{mín}$	-1.194	-1.194	-1.194	-1.194	-1.194	-1.194	-1.194	-1.194	-1.194
		$Vy_{máx}$	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.659 m	1.119 m	1.579 m	2.039 m	2.498 m	2.958 m	3.418 m	3.878 m
		$Vz_{mín}$	-11.561	-8.105	-4.648	-1.372	-3.425	-7.455	-11.484	-15.513	-19.543
		$Vz_{máx}$	13.120	9.090	5.061	1.318	2.916	6.372	9.828	13.285	16.741
		$Mt_{mín}$	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63
		$Mt_{máx}$	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
		$My_{mín}$	-3.19	-5.88	-8.94	-10.14	-9.49	-6.99	-2.76	-3.05	-9.84
		$My_{máx}$	3.60	5.11	7.75	8.79	8.24	6.12	2.70	3.57	11.63
		$Mz_{mín}$	-2.14	-1.59	-1.04	-0.49	-0.06	-0.76	-1.47	-2.18	-2.89
		$Mz_{máx}$	2.79	2.08	1.37	0.66	0.06	0.61	1.15	1.70	2.25

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.408 m	0.617 m	0.827 m	1.036 m	1.245 m	1.454 m	1.663 m	1.873 m
N23/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-37.113	-37.034	-36.955	-36.875	-36.796	-36.717	-36.638	-36.559	-36.480
		$N_{máx}$	44.396	44.433	44.470	44.506	44.543	44.580	44.616	44.653	44.690
		$Vy_{mín}$	-7.931	-7.931	-7.931	-7.931	-7.931	-7.931	-7.931	-7.931	-7.931
		$Vy_{máx}$	7.187	7.187	7.187	7.187	7.187	7.187	7.187	7.187	7.187
		$Vz_{mín}$	-4.357	-6.189	-8.022	-9.855	-11.688	-13.521	-15.354	-17.187	-19.019
		$Vz_{máx}$	5.289	6.862	8.434	10.006	11.578	13.150	14.722	16.295	17.867
		$Mt_{mín}$	-1.09	-1.09	-1.09	-1.09	-1.09	-1.09	-1.09	-1.09	-1.09
		$Mt_{máx}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		$My_{mín}$	-2.45	-1.41	-0.26	-1.49	-3.75	-6.33	-9.25	-12.49	-16.07
		$My_{máx}$	3.31	2.04	0.55	2.01	4.27	6.90	9.92	13.33	17.11
		$Mz_{mín}$	-6.61	-4.95	-3.29	-1.63	-0.05	-1.52	-3.03	-4.53	-6.03
		$Mz_{máx}$	6.00	4.49	2.99	1.48	0.03	1.69	3.34	5.00	6.66

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.166 m	0.375 m	0.584 m	0.794 m	1.003 m	1.212 m	1.421 m	1.630 m	1.840 m
N43/N24	Acero laminado	$N_{mín}$	-38.201	-38.122	-38.043	-37.964	-37.885	-37.806	-37.727	-37.648	-37.569
		$N_{máx}$	44.234	44.270	44.307	44.343	44.380	44.417	44.453	44.490	44.527
		$Vy_{mín}$	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684
		$Vy_{máx}$	2.899	2.899	2.899	2.899	2.899	2.899	2.899	2.899	2.899
		$Vz_{mín}$	-15.813	-14.240	-12.668	-11.096	-9.524	-7.956	-7.214	-6.471	-5.728
		$Vz_{máx}$	16.592	14.759	12.927	11.094	9.261	7.428	5.595	4.361	3.869
		$Mt_{mín}$	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13
		$Mt_{máx}$	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
		$My_{mín}$	-12.00	-8.85	-6.04	-3.55	-1.48	-1.29	-2.35	-3.31	-4.17
		$My_{máx}$	12.29	9.01	6.11	3.60	1.47	1.40	2.98	4.41	5.69
		$Mz_{mín}$	-3.10	-2.33	-1.56	-0.79	-0.03	-0.58	-1.19	-1.79	-2.40
		$Mz_{máx}$	2.45	1.84	1.24	0.63	0.03	0.75	1.52	2.29	3.06

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.659 m	1.119 m	1.579 m	2.039 m	2.498 m	2.958 m	3.418 m	3.878 m
N24/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	-38.408	-38.235	-38.061	-37.887	-37.713	-37.539	-37.366	-37.192	-37.018
		$N_{máx}$	40.998	41.079	41.159	41.240	41.320	41.401	41.482	41.562	41.643
		$Vy_{mín}$	-0.774	-0.774	-0.774	-0.774	-0.774	-0.774	-0.774	-0.774	-0.774
		$Vy_{máx}$	0.741	0.741	0.741	0.741	0.741	0.741	0.741	0.741	0.741
		$Vz_{mín}$	-13.370	-9.914	-6.458	-3.001	-1.286	-4.805	-8.835	-12.864	-16.893
		$Vz_{máx}$	15.368	11.339	7.309	3.280	1.391	4.297	7.754	11.210	14.666
		$Mt_{mín}$	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20
		$Mt_{máx}$	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
		$My_{mín}$	-4.50	-1.92	-5.59	-8.02	-8.61	-7.33	-4.21	-1.59	-6.83
		$My_{máx}$	4.85	2.31	5.03	7.03	7.44	6.38	3.78	1.69	7.71
		$Mz_{mín}$	-1.39	-1.03	-0.68	-0.32	-0.06	-0.39	-0.72	-1.06	-1.39
		$Mz_{máx}$	1.35	1.01	0.67	0.33	0.06	0.39	0.75	1.10	1.46

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.408 m	0.617 m	0.827 m	1.036 m	1.245 m	1.454 m	1.663 m	1.873 m
N25/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-41.620	-41.541	-41.462	-41.383	-41.304	-41.225	-41.146	-41.067	-40.988
		$N_{máx}$	45.917	45.953	45.990	46.027	46.063	46.100	46.137	46.173	46.210
		$Vy_{mín}$	-7.024	-7.024	-7.024	-7.024	-7.024	-7.024	-7.024	-7.024	-7.024
		$Vy_{máx}$	5.812	5.812	5.812	5.812	5.812	5.812	5.812	5.812	5.812
		$Vz_{mín}$	-5.047	-6.880	-8.713	-10.546	-12.379	-14.212	-16.044	-17.877	-19.710
		$Vz_{máx}$	6.337	7.909	9.481	11.053	12.626	14.198	15.770	17.342	18.914
		$Mt_{mín}$	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
		$Mt_{máx}$	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
		$My_{mín}$	-4.50	-3.25	-1.62	-0.85	-3.17	-5.98	-9.11	-12.58	-16.37
		$My_{máx}$	4.76	3.27	1.53	0.74	2.80	5.57	8.74	12.28	16.22
		$Mz_{mín}$	-6.03	-4.56	-3.09	-1.62	-0.15	-1.02	-2.23	-3.45	-4.66
		$Mz_{máx}$	5.06	3.85	2.63	1.42	0.20	1.32	2.79	4.26	5.73

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.166 m	0.542 m	0.731 m	1.107 m	1.484 m	1.860 m	2.237 m	2.425 m	2.801 m
N38/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-62.285	-62.135	-62.060	-61.910	-61.760	-61.609	-61.459	-61.384	-61.234
		$N_{máx}$	78.579	78.648	78.682	78.751	78.819	78.888	78.956	78.991	79.059
		$Vy_{mín}$	-1.998	-2.778	-3.168	-3.948	-4.728	-5.507	-6.287	-6.677	-7.457
		$Vy_{máx}$	1.101	2.258	2.836	3.993	5.150	6.306	7.463	8.041	9.198
		$Vz_{mín}$	-14.864	-11.739	-10.176	-7.051	-4.327	-2.591	-5.023	-6.915	-10.716
		$Vz_{máx}$	16.865	12.980	11.037	7.151	3.266	1.190	3.083	4.594	7.635
		$Mt_{mín}$	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60
		$Mt_{máx}$	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
		$My_{mín}$	-6.74	-3.14	-3.01	-6.08	-7.92	-8.30	-7.21	-6.12	-2.84
		$My_{máx}$	6.12	1.66	1.62	4.43	6.28	6.96	6.46	5.77	4.67
		$Mz_{mín}$	-6.02	-5.12	-4.56	-3.27	-1.76	-0.07	-2.38	-3.84	-7.08
		$Mz_{máx}$	6.49	5.85	5.37	4.09	2.37	0.47	2.56	3.78	6.44

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.418 m	0.638 m	0.857 m	1.077 m	1.296 m	1.516 m	1.735 m	1.955 m
N26/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-40.301	-40.214	-40.126	-40.039	-39.951	-39.864	-39.776	-39.688	-39.601
		$N_{máx}$	49.933	49.973	50.013	50.053	50.093	50.133	50.173	50.213	50.253
		$Vy_{mín}$	-2.448	-2.819	-3.273	-3.728	-4.183	-4.637	-5.092	-5.546	-6.001
		$Vy_{máx}$	2.664	3.338	4.013	4.687	5.362	6.036	6.710	7.385	8.059
		$Vz_{mín}$	-2.880	-2.293	-2.968	-4.309	-6.575	-8.840	-11.105	-13.371	-15.636
		$Vz_{máx}$	3.312	2.423	3.375	4.344	5.435	7.257	9.078	10.900	12.722
		$Mt_{mín}$	-0.73	-0.73	-0.73	-0.73	-0.73	-0.73	-0.73	-0.73	-0.73
		$Mt_{máx}$	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
		$My_{mín}$	-7.14	-7.43	-7.23	-6.54	-5.34	-3.65	-1.54	-1.92	-3.79
		$My_{máx}$	6.26	6.47	6.28	5.68	4.69	3.30	1.68	2.06	4.41
		$Mz_{mín}$	-3.84	-3.27	-2.60	-1.83	-0.97	-0.26	-1.50	-3.05	-4.74
		$Mz_{máx}$	4.67	4.01	3.21	2.25	1.15	0.23	1.07	2.24	3.50

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.575 m	0.764 m	1.140 m	1.517 m	1.893 m	2.270 m	2.458 m	2.834 m
N27/N44	Acero laminado	$N_{mín}$	-12.485	-12.335	-12.260	-12.109	-11.959	-11.809	-11.659	-11.584	-11.434
		$N_{máx}$	10.511	10.580	10.614	10.683	10.752	10.820	10.889	10.923	10.992
		$Vy_{mín}$	-7.383	-6.227	-5.648	-4.491	-3.335	-2.178	-1.021	-0.443	-0.997
		$Vy_{máx}$	5.638	4.858	4.469	3.689	2.909	2.129	1.349	0.959	1.155
		$Vz_{mín}$	-2.214	-0.852	-2.774	-6.659	-10.545	-14.431	-18.316	-20.259	-24.145
		$Vz_{máx}$	3.746	2.225	3.767	6.892	10.017	13.142	16.267	17.829	20.954
		$Mt_{mín}$	-0.74	-0.74	-0.74	-0.74	-0.74	-0.74	-0.74	-0.74	-0.74
		$Mt_{máx}$	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
		$My_{mín}$	-5.58	-5.99	-5.66	-3.92	-0.86	-3.94	-9.48	-12.69	-19.99
		$My_{máx}$	6.41	6.17	5.61	3.60	0.67	4.06	10.22	13.85	22.21
		$Mz_{mín}$	-6.92	-4.36	-3.25	-1.35	-0.08	-0.95	-1.60	-1.82	-2.04
		$Mz_{máx}$	5.63	3.66	2.78	1.25	0.24	1.18	1.78	1.92	1.87

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.166 m	0.542 m	0.731 m	1.107 m	1.484 m	1.860 m	2.237 m	2.425 m	2.801 m
N44/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	-29.433	-29.283	-29.208	-29.058	-28.907	-28.757	-28.607	-28.532	-28.382
		$N_{máx}$	31.491	31.559	31.594	31.662	31.731	31.799	31.868	31.902	31.971
		$Vy_{mín}$	-3.662	-2.506	-1.927	-0.888	-1.379	-2.159	-2.939	-3.329	-4.108
		$Vy_{máx}$	2.515	1.736	1.346	0.566	0.695	1.852	3.008	3.587	4.743
		$Vz_{mín}$	-17.642	-14.517	-12.954	-9.829	-6.704	-3.961	-2.231	-3.440	-7.236
		$Vz_{máx}$	20.226	16.341	14.398	10.512	6.627	2.741	1.015	1.788	4.824
		$Mt_{mín}$	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22
		$Mt_{máx}$	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
		$My_{mín}$	-13.94	-7.88	-5.30	-1.06	-2.79	-4.53	-4.83	-4.43	-2.98
		$My_{máx}$	14.93	8.04	5.15	0.46	2.10	4.04	4.80	4.74	4.92
		$Mz_{mín}$	-1.26	-0.95	-1.03	-0.95	-0.63	-0.41	-0.47	-1.09	-2.66
		$Mz_{máx}$	0.88	0.22	0.58	0.97	0.94	0.55	1.05	1.64	3.04

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.418 m	0.638 m	0.857 m	1.077 m	1.296 m	1.516 m	1.735 m	1.955 m
N28/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-28.779	-28.691	-28.604	-28.516	-28.428	-28.341	-28.253	-28.166	-28.078
		$N_{máx}$	29.197	29.237	29.277	29.317	29.357	29.397	29.437	29.477	29.517
		$Vy_{mín}$	-1.666	-1.920	-2.174	-2.428	-2.682	-2.935	-3.189	-3.443	-3.815
		$Vy_{máx}$	1.411	1.664	1.918	2.172	2.426	2.680	3.120	3.795	4.469
		$Vz_{mín}$	-5.866	-4.044	-2.222	-2.559	-3.229	-4.576	-6.841	-9.106	-11.372
		$Vz_{máx}$	6.796	4.531	2.266	2.640	3.586	4.598	6.129	7.951	9.773
		$Mt_{mín}$	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56
		$Mt_{máx}$	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
		$My_{mín}$	-2.97	-3.82	-4.57	-4.81	-4.57	-3.82	-2.58	-1.19	-2.68
		$My_{máx}$	3.70	3.84	4.30	4.35	4.00	3.38	2.46	1.59	2.78
		$Mz_{mín}$	-2.40	-2.00	-1.56	-1.20	-0.82	-0.47	-0.86	-1.53	-2.25
		$Mz_{máx}$	2.03	1.69	1.43	1.26	0.96	0.51	0.83	1.56	2.33

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.575 m	0.952 m	1.140 m	1.517 m	1.893 m	2.270 m	2.458 m	2.834 m
N29/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-14.984	-14.862	-14.740	-14.679	-14.557	-14.456	-14.368	-14.324	-14.237
		$N_{máx}$	11.204	11.301	11.398	11.446	11.543	11.661	11.792	11.857	11.989
		$Vy_{mín}$	-7.086	-5.929	-4.772	-4.194	-3.037	-1.880	-0.724	-0.329	-1.109
		$Vy_{máx}$	5.227	4.447	3.668	3.278	2.498	1.718	0.938	0.548	1.074
		$Vz_{mín}$	-3.742	-0.699	-2.253	-4.196	-8.081	-11.967	-15.852	-17.795	-21.681
		$Vz_{máx}$	5.798	1.995	3.478	5.040	8.165	11.290	14.415	15.978	19.103
		$Mt_{mín}$	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25
		$Mt_{máx}$	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
		$My_{mín}$	-3.83	-5.17	-5.06	-4.45	-2.14	-2.37	-7.21	-10.07	-16.67
		$My_{máx}$	4.84	5.30	4.58	3.82	1.64	1.63	6.87	10.04	17.47
		$Mz_{mín}$	-6.11	-3.66	-1.65	-0.81	-0.33	-0.98	-1.47	-1.61	-1.67
		$Mz_{máx}$	4.91	3.09	1.56	0.91	0.57	1.49	1.98	2.06	1.89

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.166 m	0.578 m	0.991 m	1.610 m	2.022 m	2.434 m	3.053 m	3.466 m	3.878 m
N39/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	-188.032	-187.558	-187.102	-186.618	-186.335	-186.062	-185.673	-185.427	-185.193
		$N_{máx}$	117.072	117.483	117.883	118.629	119.129	119.610	120.297	120.732	121.149
		$Vy_{mín}$	-11.811	-11.094	-10.758	-11.860	-12.595	-13.330	-14.433	-15.168	-15.903
		$Vy_{máx}$	9.697	10.801	11.906	13.562	14.667	15.771	17.428	18.532	19.637
		$Vz_{mín}$	-32.402	-30.201	-28.040	-24.872	-22.810	-20.787	-17.828	-15.924	-14.241
		$Vz_{máx}$	20.049	18.210	16.347	13.508	12.180	11.787	11.152	10.718	10.442
		$Mt_{mín}$	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86
		$Mt_{máx}$	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29
		$My_{mín}$	-43.66	-47.87	-51.53	-57.22	-60.68	-63.35	-65.84	-66.47	-66.27
		$My_{máx}$	19.81	22.72	30.45	41.51	48.10	53.56	59.65	62.35	63.97
		$Mz_{mín}$	-33.23	-29.25	-24.96	-17.97	-12.92	-7.63	-4.96	-7.98	-15.29
		$Mz_{máx}$	39.32	35.09	30.41	22.53	16.71	10.49	6.84	10.11	14.47

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.611 m	1.024 m	1.643 m	2.055 m	2.467 m	3.086 m	3.499 m	3.911 m
N30/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	-141.266	-141.053	-140.850	-140.567	-140.392	-140.228	-140.002	-139.865	-139.739
		$N_{máx}$	86.651	87.032	87.394	87.903	88.219	88.517	88.929	89.181	89.414
		$Vy_{mín}$	-13.784	-12.680	-11.575	-9.919	-8.814	-7.710	-6.053	-5.497	-5.117
		$Vy_{máx}$	11.393	10.658	9.923	8.821	8.086	7.351	6.249	5.654	5.281
		$Vz_{mín}$	-53.380	-55.454	-57.551	-60.742	-62.898	-65.078	-68.392	-70.631	-72.893
		$Vz_{máx}$	46.195	48.703	51.173	54.802	57.172	59.502	62.923	65.154	67.345
		$Mt_{mín}$	-6.78	-6.78	-6.78	-6.78	-6.78	-6.78	-6.78	-6.78	-6.78
		$Mt_{máx}$	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80
		$My_{mín}$	-96.05	-73.61	-50.30	-13.99	-7.49	-31.49	-69.36	-95.78	-123.10
		$My_{máx}$	88.63	69.06	48.46	15.67	11.85	38.17	79.46	108.13	137.73
		$Mz_{mín}$	-25.85	-20.40	-15.41	-8.77	-4.94	-2.48	-6.29	-8.69	-10.95
		$Mz_{máx}$	21.26	16.72	12.49	6.70	3.25	2.62	6.35	8.68	10.87

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.166 m	0.578 m	0.991 m	1.610 m	2.022 m	2.434 m	3.053 m	3.466 m	3.878 m
N41/N31	Acero laminado	$N_{mín}$	-91.390	-91.020	-90.660	-90.136	-89.842	-89.641	-89.359	-89.178	-89.003
		$N_{máx}$	50.990	51.229	51.463	51.805	52.069	52.411	52.917	53.243	53.560
		$Vy_{mín}$	-6.170	-5.066	-3.961	-2.305	-1.200	-0.972	-2.074	-2.809	-3.544
		$Vy_{máx}$	5.196	4.461	3.726	2.624	1.889	1.154	2.046	3.151	4.255
		$Vz_{mín}$	-45.141	-42.611	-40.101	-36.373	-33.912	-31.472	-27.848	-25.457	-23.086
		$Vz_{máx}$	42.812	40.750	38.677	35.545	33.442	31.328	28.134	25.990	23.835
		$Mt_{mín}$	-6.30	-6.30	-6.30	-6.30	-6.30	-6.30	-6.30	-6.30	-6.30
		$Mt_{máx}$	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64
		$My_{mín}$	-66.18	-48.08	-31.02	-7.37	-8.72	-22.08	-40.48	-51.64	-61.91
		$My_{máx}$	62.08	44.85	28.46	5.50	7.30	20.61	38.96	49.95	59.96
		$Mz_{mín}$	-6.18	-3.87	-2.02	-0.43	-0.50	-0.92	-1.27	-1.14	-2.47
		$Mz_{máx}$	6.37	4.38	2.71	1.16	1.26	1.40	1.47	2.40	3.71

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.611 m	1.024 m	1.643 m	2.055 m	2.467 m	3.086 m	3.499 m	3.911 m
N31/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-74.380	-74.216	-74.056	-73.828	-73.682	-73.542	-73.341	-73.215	-73.094
		$N_{máx}$	47.005	47.303	47.593	48.010	48.276	48.534	48.902	49.137	49.362
		$Vy_{mín}$	-14.886	-13.782	-12.677	-11.021	-9.916	-8.812	-7.155	-6.051	-4.947
		$Vy_{máx}$	12.935	12.200	11.465	10.362	9.627	8.892	7.790	7.055	6.320
		$Vz_{mín}$	-25.017	-27.196	-29.387	-32.694	-34.914	-37.146	-40.516	-42.777	-45.050
		$Vz_{máx}$	22.929	25.261	27.573	31.005	33.267	35.510	38.837	41.030	43.203
		$Mt_{mín}$	-5.51	-5.51	-5.51	-5.51	-5.51	-5.51	-5.51	-5.51	-5.51
		$Mt_{máx}$	3.73	3.73	3.73	3.73	3.73	3.73	3.73	3.73	3.73
		$My_{mín}$	-62.59	-52.10	-40.70	-21.91	-8.25	-6.94	-29.80	-46.17	-63.44
		$My_{máx}$	60.97	51.03	40.13	22.01	8.76	8.03	32.06	49.23	67.34
		$Mz_{mín}$	-21.43	-15.52	-10.08	-2.77	-2.68	-6.47	-11.60	-14.64	-17.38
		$Mz_{máx}$	18.36	13.18	8.31	1.58	1.80	5.58	10.42	13.12	15.38

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.299 m	0.300 m	0.506 m	0.712 m	0.919 m	1.126 m	1.333 m	1.538 m	1.539 m
N40/N42	Acero laminado	$N_{mín}$	-6.166	-6.165	-6.079	-5.992	-5.905	-5.818	-5.731	-5.645	-5.644
		$N_{máx}$	7.016	7.016	7.067	7.119	7.170	7.222	7.273	7.324	7.325
		$Vy_{mín}$	-7.537	-7.537	-7.537	-7.537	-7.537	-7.537	-7.537	-7.537	-7.537
		$Vy_{máx}$	9.183	9.183	9.183	9.183	9.183	9.183	9.183	9.183	9.183
		$Vz_{mín}$	-29.784	-29.783	-29.603	-29.422	-29.241	-29.060	-28.879	-28.698	-28.697
		$Vz_{máx}$	27.678	27.678	27.785	27.892	28.000	28.107	28.214	28.321	28.321
		$Mt_{mín}$	-5.27	-5.27	-5.27	-5.27	-5.27	-5.27	-5.27	-5.27	-5.27
		$Mt_{máx}$	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86
		$My_{mín}$	-24.71	-24.71	-24.09	-23.95	-24.03	-24.12	-28.38	-34.19	-34.22
		$My_{máx}$	24.46	24.46	25.79	27.54	29.44	31.31	33.14	36.42	36.45
		$Mz_{mín}$	-7.89	-7.90	-8.92	-10.22	-11.58	-13.02	-14.92	-16.80	-16.81
		$Mz_{máx}$	6.19	6.20	7.50	9.06	10.62	12.18	13.74	15.29	15.30

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N42/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-17.548	-17.548	-17.530	-17.512	-17.495	-17.477	-17.459	-17.441	-17.441
		$N_{máx}$	19.110	19.110	19.121	19.131	19.142	19.152	19.163	19.174	19.174
		$Vy_{mín}$	-3.497	-3.497	-3.497	-3.497	-3.497	-3.497	-3.497	-3.497	-3.497
		$Vy_{máx}$	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814
		$Vz_{mín}$	-13.062	-13.061	-12.874	-12.687	-12.499	-12.311	-12.123	-11.936	-11.935
		$Vz_{máx}$	12.490	12.490	12.601	12.712	12.824	12.935	13.046	13.157	13.158
		$Mt_{mín}$	-1.99	-1.99	-1.99	-1.99	-1.99	-1.99	-1.99	-1.99	-1.99
		$Mt_{máx}$	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19
		$My_{mín}$	-35.04	-35.06	-37.48	-39.94	-42.42	-44.92	-47.45	-49.98	-49.99
		$My_{máx}$	37.65	37.66	39.49	41.29	43.06	44.79	46.48	48.13	48.14
		$Mz_{mín}$	-24.00	-24.00	-23.84	-23.68	-23.52	-23.36	-23.20	-23.04	-23.04
		$Mz_{máx}$	23.31	23.31	23.36	23.41	23.47	23.52	23.57	23.62	23.62

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N44/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-28.287	-28.287	-28.269	-28.251	-28.233	-28.215	-28.197	-28.179	-28.179
		$N_{máx}$	29.772	29.772	29.783	29.793	29.804	29.814	29.825	29.835	29.836
		$Vy_{mín}$	-16.851	-16.851	-16.851	-16.851	-16.851	-16.851	-16.851	-16.851	-16.851
		$Vy_{máx}$	16.376	16.376	16.376	16.376	16.376	16.376	16.376	16.376	16.376
		$Vz_{mín}$	-25.442	-25.441	-25.254	-25.066	-24.878	-24.690	-24.503	-24.316	-24.315
		$Vz_{máx}$	17.045	17.045	17.156	17.268	17.379	17.490	17.602	17.712	17.713
		$Mt_{mín}$	-3.53	-3.53	-3.53	-3.53	-3.53	-3.53	-3.53	-3.53	-3.53
		$Mt_{máx}$	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28
		$My_{mín}$	-28.84	-28.86	-32.04	-35.26	-38.50	-41.76	-45.04	-48.33	-48.35
		$My_{máx}$	27.65	27.67	30.98	34.26	37.51	40.73	43.90	47.03	47.04
		$Mz_{mín}$	-8.35	-8.36	-11.53	-14.71	-17.89	-21.08	-24.26	-27.42	-27.44
		$Mz_{máx}$	8.25	8.26	10.26	13.21	16.49	19.76	23.04	26.29	26.31

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.167 m	0.168 m	0.396 m	0.624 m	0.853 m	1.082 m	1.311 m	1.538 m	1.539 m
N41/N44	Acero laminado	$N_{mín}$	-51.390	-51.389	-51.293	-51.197	-51.101	-51.005	-50.909	-50.813	-50.813
		$N_{máx}$	50.848	50.848	50.905	50.962	51.019	51.076	51.133	51.190	51.190
		$Vy_{mín}$	-18.066	-18.066	-18.066	-18.066	-18.066	-18.066	-18.066	-18.066	-18.066
		$Vy_{máx}$	17.698	17.698	17.698	17.698	17.698	17.698	17.698	17.698	17.698
		$Vz_{mín}$	-53.144	-53.143	-52.944	-52.744	-52.543	-52.343	-52.143	-51.943	-51.942
		$Vz_{máx}$	53.575	53.575	53.694	53.812	53.931	54.050	54.168	54.287	54.287
		$Mt_{mín}$	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
		$Mt_{máx}$	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
		$My_{mín}$	-69.17	-69.12	-58.31	-47.51	-36.75	-26.06	-16.34	-22.95	-23.00
		$My_{máx}$	51.84	51.81	44.78	37.68	30.56	23.45	17.22	23.38	23.43
		$Mz_{mín}$	-16.06	-16.04	-13.93	-12.44	-10.95	-9.50	-8.05	-11.31	-11.33
		$Mz_{máx}$	13.81	13.80	12.61	11.44	10.28	9.15	8.02	8.72	8.74

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.688 m	1.225 m	1.763 m	2.300 m	2.838 m	3.375 m	3.913 m	4.450 m
N6/N50	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-12.687	-11.101	-9.515	-7.929	-6.344	-4.758	-3.172	-1.586	0.000
		$Vy_{máx}$	5.982	5.235	4.487	3.739	2.991	2.243	1.496	0.748	0.000
		$Vz_{mín}$	-31.828	-27.850	-23.871	-19.893	-15.914	-11.936	-7.957	-3.979	0.000
		$Vz_{máx}$	9.568	8.372	7.176	5.980	4.784	3.588	2.392	1.196	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-68.43	-52.39	-38.49	-26.73	-17.11	-9.62	-4.28	-1.07	0.00
		$My_{máx}$	20.57	15.75	11.57	8.04	5.14	2.89	1.29	0.32	0.00
		$Mz_{mín}$	-27.28	-20.88	-15.34	-10.66	-6.82	-3.84	-1.70	-0.43	0.00
		$Mz_{máx}$	12.86	9.85	7.23	5.02	3.22	1.81	0.80	0.20	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.688 m	1.225 m	1.763 m	2.300 m	2.838 m	3.375 m	3.913 m	4.450 m
N13/N51	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-14.935	-13.068	-11.201	-9.334	-7.467	-5.600	-3.734	-1.867	0.000
		$Vy_{máx}$	7.042	6.162	5.282	4.401	3.521	2.641	1.761	0.880	0.000
		$Vz_{mín}$	-56.418	-49.365	-42.313	-35.261	-28.209	-21.157	-14.104	-7.052	0.000
		$Vz_{máx}$	20.358	17.813	15.268	12.724	10.179	7.634	5.089	2.545	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-121.30	-92.87	-68.23	-47.38	-30.32	-17.06	-7.58	-1.90	0.00
		$My_{máx}$	43.77	33.51	24.62	17.10	10.94	6.16	2.74	0.68	0.00
		$Mz_{mín}$	-32.11	-24.58	-18.06	-12.54	-8.03	-4.52	-2.01	-0.50	0.00
		$Mz_{máx}$	15.14	11.59	8.52	5.91	3.79	2.13	0.95	0.24	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.688 m	1.225 m	1.763 m	2.300 m	2.838 m	3.375 m	3.913 m	4.450 m
N11/N52	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-53.356	-46.686	-40.017	-33.347	-26.678	-20.008	-13.339	-6.669	0.000
		$Vz_{máx}$	19.104	16.716	14.328	11.940	9.552	7.164	4.776	2.388	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-114.71	-87.83	-64.53	-44.81	-28.68	-16.13	-7.17	-1.79	0.00
		$My_{máx}$	41.07	31.45	23.10	16.04	10.27	5.78	2.57	0.64	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.688 m	1.225 m	1.763 m	2.300 m	2.838 m	3.375 m	3.913 m	4.450 m
N12/N53	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-1.060	-0.927	-0.795	-0.662	-0.530	-0.397	-0.265	-0.132	0.000
		$Vy_{máx}$	2.247	1.967	1.686	1.405	1.124	0.843	0.562	0.281	0.000
		$Vz_{mín}$	-28.766	-25.171	-21.575	-17.979	-14.383	-10.787	-7.192	-3.596	0.000
		$Vz_{máx}$	8.314	7.275	6.236	5.197	4.157	3.118	2.079	1.039	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-61.85	-47.35	-34.79	-24.16	-15.46	-8.70	-3.87	-0.97	0.00
		$My_{máx}$	17.88	13.69	10.06	6.98	4.47	2.51	1.12	0.28	0.00
		$Mz_{mín}$	-2.28	-1.74	-1.28	-0.89	-0.57	-0.32	-0.14	-0.04	0.00
		$Mz_{máx}$	4.83	3.70	2.72	1.89	1.21	0.68	0.30	0.08	0.00

2.3.3.2. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

2.3.3.2.1. +5.42

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_tV_z	M_tV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
P170 - N45	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.782 m η = 3.3	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 11.6	x: 1.783 m η = 4.3	x: 1.782 m η = 3.2	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.9	η < 0.1	η = 1.3	x: 1.782 m η = 3.2	η = 1.3	**CUMPLE η = 15.9**
N45 - N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.475 m η = 2.0	x: 0 m η = 1.7	x: 1.476 m η = 18.2	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η = 1.3	η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.2	η < 0.1	η = 8.5	x: 0 m η = 1.3	η = 2.2	**CUMPLE η = 22.2**
N22 - N26	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.42 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 21.2	x: 1.421 m η = 14.3	x: 0 m η = 2.5	η = 3.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.421 m η = 23.0	η < 0.1	η = 10.6	x: 0 m η = 2.8	η = 3.8	**CUMPLE η = 23.0**
N30 - N26	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.36 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.6	x: 1.36 m η = 11.0	x: 1.36 m η = 6.2	x: 0 m η = 2.7	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.36 m η = 16.7	η < 0.1	η = 10.4	x: 0 m η = 2.8	η = 1.2	**CUMPLE η = 16.7**
P169 - N19	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.425 m η = 2.9	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 16.2	x: 0 m η = 14.4	x: 0 m η = 2.7	η = 5.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.4	η < 0.1	η = 15.0	x: 1.425 m η = 3.1	η = 6.3	**CUMPLE η = 29.4**
N23 - N19	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.42 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 10.0	x: 1.421 m η = 14.1	x: 0 m η = 2.5	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.7	η < 0.1	η = 7.7	x: 0 m η = 2.7	η = 1.5	**CUMPLE η = 16.7**
N27 - N23	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.475 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.9	x: 1.476 m η = 13.6	x: 0 m η = 12.5	x: 0 m η = 0.7	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.476 m η = 22.6	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 0.7	η = 0.4	**CUMPLE η = 22.6**
N30 - N27	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.804 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.6	x: 1.805 m η = 12.7	x: 1.805 m η = 13.9	x: 1.804 m η = 3.0	η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.805 m η = 26.6	η < 0.1	η = 0.7	x: 1.804 m η = 3.0	η = 3.7	**CUMPLE η = 26.6**
P169 - N20	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.782 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 15.9	x: 1.783 m η = 5.0	x: 1.782 m η = 4.3	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.7	η < 0.1	η = 11.4	x: 1.782 m η = 4.9	η = 1.7	**CUMPLE η = 20.7**
P170 - N36	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.301 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 6.2	x: 0 m η = 3.2	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.1	η < 0.1	η = 3.6	x: 0 m η = 3.3	η = 1.8	**CUMPLE η = 12.1**
N36 - N37	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.167 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 8.7	x: 0 m η = 8.0	x: 1.167 m η = 1.3	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.167 m η = 12.8	η < 0.1	η = 4.9	x: 1.167 m η = 1.3	η = 0.3	**CUMPLE η = 12.8**
N38 - N37	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.167 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.9	x: 1.167 m η = 8.4	x: 0 m η = 12.6	x: 0 m η = 2.2	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.6	η < 0.1	η = 6.0	x: 0 m η = 2.3	η = 0.8	**CUMPLE η = 17.6**
P171 - N38	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.301 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 18.0	x: 0 m η = 18.3	x: 1.301 m η = 6.0	η = 8.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.5	η < 0.1	η = 6.1	x: 1.301 m η = 6.2	η = 8.2	**CUMPLE η = 31.5**
P170 - P27	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.685 m η = 7.1	x: 0 m η = 11.8	x: 7.685 m η = 35.6	x: 8.154 m η = 10.3	x: 7.685 m η = 5.9	x: 8.154 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.685 m η = 54.9	η < 0.1	x: 0 m η = 2.8	x: 7.685 m η = 6.0	x: 8.154 m η = 1.8	**CUMPLE η = 54.9**
N36 - N15	x: 1.162 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.661 m η = 5.8	x: 1.162 m η = 13.0	x: 6.661 m η = 55.3	x: 7.759 m η = 15.6	x: 6.661 m η = 10.5	x: 15.913 m η = 5.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.661 m η = 72.0	η < 0.1	x: 7.098 m η = 3.5	x: 6.661 m η = 10.7	x: 15.913 m η = 5.6	**CUMPLE η = 72.0**
N37 - N16	x: 2.124 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 15.913 m η = 4.2	x: 10.278 m η = 5.6	x: 7.759 m η = 30.2	x: 7.759 m η = 11.7	x: 15.913 m η = 6.5	x: 6.201 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.759 m η = 45.9	η < 0.1	x: 6.201 m η = 2.6	x: 15.913 m η = 6.5	x: 6.201 m η = 2.4	**CUMPLE η = 45.9**
N38 - N17	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.519 m η = 7.1	x: 0 m η = 7.4	x: 7.759 m η = 39.2	x: 0 m η = 11.7	x: 7.759 m η = 7.9	x: 2.519 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.759 m η = 43.4	η < 0.1	x: 3.086 m η = 1.9	x: 7.759 m η = 8.1	x: 2.519 m η = 2.7	**CUMPLE η = 43.4**
P171 - P25	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.602 m η = 4.9	x: 0 m η = 8.5	x: 7.685 m η = 57.2	x: 0 m η = 16.7	x: 7.685 m η = 10.6	x: 3.602 m η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.685 m η = 67.2	η < 0.1	x: 0 m η = 3.8	x: 7.685 m η = 10.6	x: 3.602 m η = 2.8	**CUMPLE η = 67.2**
P169 - N42	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	x: 1.301 m η = 15.7	x: 1.301 m η = 7.2	x: 0 m η = 4.3	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.301 m η = 23.2	η < 0.1	η = 2.6	x: 0 m η = 4.4	η = 1.3	**CUMPLE η = 23.2**
N42 - N43	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.7	x: 1.167 m η = 21.6	x: 0 m η = 10.3	x: 1.166 m η = 1.9	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.167 m η = 31.4	η < 0.1	η = 1.1	x: 1.166 m η = 1.9	η = 0.5	**CUMPLE η = 31.4**
N44 - N43	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.2	x: 1.167 m η = 20.8	x: 1.167 m η = 11.8	x: 0 m η = 3.7	η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.167 m η = 32.5	η < 0.1	η = 2.1	x: 0 m η = 3.8	η = 2.3	**CUMPLE η = 32.5**
P173 - N44	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m η = 2.1	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 28.3	x: 0 m η = 6.5	x: 1.3 m η = 7.9	η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.3	η < 0.1	η = 1.0	x: 1.3 m η = 8.0	η = 2.5	**CUMPLE η = 36.3**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_tV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_tV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

2.3.3.2.2. Pasarela

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_tV_z	M_tV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N31 - N29	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.804 m η = 1.6	x: 0 m η = 1.8	x: 1.805 m η = 14.7	x: 1.805 m η = 10.2	x: 0 m η = 2.0	η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.805 m η = 23.2	η < 0.1	η = 2.0	x: 0 m η = 2.0	η = 2.8	**CUMPLE η = 23.2**
N31 - N28	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.36 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.9	x: 1.36 m η = 10.9	x: 0 m η = 3.6	x: 1.36 m η = 3.0	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.36 m η = 14.0	η < 0.1	η = 3.3	x: 1.36 m η = 3.1	η = 1.4	**CUMPLE η = 14.0**
N24 - N28	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.42 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 18.6	x: 1.421 m η = 6.4	x: 0 m η = 1.7	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.2	η < 0.1	η = 2.2	x: 0 m η = 1.7	η = 0.5	**CUMPLE η = 22.2**
N29 - N25	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.475 m η = 2.1	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 14.4	x: 1.476 m η = 10.7	x: 0 m η = 0.7	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.476 m η = 21.9	η < 0.1	η = 2.7	x: 0 m η = 0.7	η = 0.7	**CUMPLE η = 21.9**
N20 - N24	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.475 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.4	x: 1.476 m η = 15.6	x: 1.476 m η = 4.8	x: 0 m η = 0.9	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.476 m η = 18.2	η < 0.1	η = 3.6	x: 0 m η = 0.9	η = 1.7	**CUMPLE η = 18.2**
N25 - N21	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.42 m η = 2.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 8.9	x: 1.421 m η = 11.5	x: 0 m η = 2.4	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.9	η < 0.1	η = 3.5	x: 0 m η = 2.5	η = 1.0	**CUMPLE η = 15.9**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_tV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_tV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

2.3.3.2.3. +12.27

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_tV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_tM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
P27 - N21	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.425 m η = 2.8	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 11.4	x: 0 m η = 11.4	x: 0 m η = 1.6	η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.6	η < 0.1	η = 11.9	x: 0 m η = 1.7	η = 4.4	**CUMPLE η = 23.6**
P27 - N15	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.211 m η = 2.2	x: 0 m η = 2.4	x: 1.213 m η = 10.1	x: 1.213 m η = 4.2	x: 0 m η = 1.5	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.213 m η = 16.7	η < 0.1	η = 6.0	x: 0 m η = 1.5	η = 0.5	**CUMPLE η = 16.7**
N15 - N16	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.005 m η = 2.0	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 8.9	x: 1.006 m η = 0.9	η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.5	η < 0.1	η = 1.2	x: 1.006 m η = 0.9	η = 2.5	**CUMPLE η = 24.5**
N17 - N16	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.005 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.4	x: 1.007 m η = 9.1	x: 1.007 m η = 10.0	x: 0 m η = 1.0	η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.007 m η = 20.3	η < 0.1	η = 1.7	x: 0 m η = 1.0	η = 2.7	**CUMPLE η = 20.3**
P25 - N17	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.211 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 13.9	x: 1.213 m η = 11.2	x: 0 m η = 3.8	η = 5.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.4	η < 0.1	η = 4.5	x: 0 m η = 3.9	η = 6.1	**CUMPLE η = 21.4**
P15 - N13	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.211 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.6	x: 1.213 m η = 36.4	x: 1.213 m η = 13.5	x: 0 m η = 14.2	η = 3.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.213 m η = 53.5	η < 0.1	η = 10.7	x: 0 m η = 15.9	η = 4.1	**CUMPLE η = 53.5**
N13 - N11	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.005 m η = 1.3	x: 0 m η = 2.9	x: 1.007 m η = 43.6	x: 0 m η = 10.6	x: 0 m η = 2.2	η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 52.1	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 2.2	η = 2.0	**CUMPLE η = 52.1**
N12 - N11	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.005 m η = 1.5	x: 0 m η = 3.3	x: 1.007 m η = 42.0	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 10.2	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.007 m η = 48.9	η < 0.1	η = 12.4	x: 0 m η = 11.7	η = 0.4	**CUMPLE η = 48.9**
P14 - N12	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.211 m η = 2.2	x: 0 m η = 5.1	x: 0 m η = 28.0	x: 1.213 m η = 8.5	x: 0 m η = 10.4	η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.9	η < 0.1	η = 12.2	x: 0 m η = 11.9	η = 2.6	**CUMPLE η = 31.9**
P27 - P15	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.4	η = 0.9	x: 2.8 m η = 30.3	x: 2.8 m η = 17.1	x: 2.8 m η = 5.0	x: 2.8 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.8 m η = 48.3	η < 0.1	η = 6.1	x: 2.8 m η = 5.3	x: 2.8 m η = 2.7	**CUMPLE η = 48.3**
N15 - N13	x: 0.925 m $\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.925 m η = 1.6	x: 0.925 m η = 0.6	x: 2.8 m η = 40.0	x: 2.8 m η = 12.3	x: 2.8 m η = 6.7	x: 0.413 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.8 m η = 46.8	η < 0.1	x: 0.925 m η = 6.3	x: 2.8 m η = 7.2	x: 0.413 m η = 2.5	**CUMPLE η = 46.8**
N16 - N11	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.7	x: 2.8 m η = 37.6	x: 0 m η = 7.3	x: 2.8 m η = 5.5	x: 0 m η = 4.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.8 m η = 39.5	η < 0.1	x: 1.656 m η = 2.3	x: 2.8 m η = 5.7	x: 0 m η = 4.1	**CUMPLE η = 39.5**
N17 - N12	x: 0 m $\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	x: 2.8 m η = 25.4	x: 0 m η = 11.9	x: 1.875 m η = 3.1	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.387 m η = 26.2	η < 0.1	x: 2.387 m η = 11.6	x: 1.875 m η = 3.3	x: 0 m η = 3.3	**CUMPLE η = 26.2**
P25 - P14	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.6	η = 1.3	x: 2.8 m η = 10.1	x: 0 m η = 6.3	x: 2.777 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.8 m η = 12.9	η < 0.1	η = 5.2	x: 2.777 m η = 1.6	x: 0 m η = 1.3	**CUMPLE η = 12.9**
P27 - N32	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.411 m η = 4.7	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η = 5.1	x: 0 m η = 2.5	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.7	η < 0.1	η = 7.9	x: 0 m η = 2.7	η = 1.0	**CUMPLE η = 14.7**
N32 - N33	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.009 m η = 4.1	x: 0 m η = 2.2	x: 1.009 m η = 11.2	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 1.9	η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.009 m η = 15.8	η < 0.1	η = 11.0	x: 0 m η = 2.1	η = 3.3	**CUMPLE η = 15.8**
N34 - N33	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.009 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 18.2	x: 1.009 m η = 6.3	x: 1.009 m η = 1.7	η = 3.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.5	η < 0.1	η = 7.7	x: 1.009 m η = 1.8	η = 3.7	**CUMPLE η = 22.5**
P14 - N34	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.411 m η = 2.5	x: 0 m η = 1.5	x: 1.411 m η = 13.6	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 4.4	η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.411 m η = 18.0	η < 0.1	η = 4.5	x: 0 m η = 4.5	η = 2.3	**CUMPLE η = 18.0**
P15 - N50	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 29.5	x: 0 m η = 11.8	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 35.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 35.7**
N13 - N51	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 52.3	x: 0 m η = 13.8	x: 0 m η = 8.2	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 57.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 57.2**
N11 - N52	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 49.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.[6]	x: 0 m η = 7.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	x: 0 m η < 0.1	N.P.[8]	N.P.[9]	N.P.[10]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 49.4**
N12 - N53	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 26.7	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 24.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 26.7**

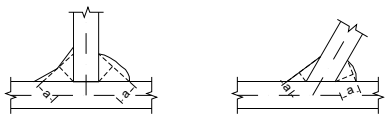
Notación:
$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_tM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[3] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[5] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[6] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[7] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[8] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[9] No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[10] No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.4. Uniones

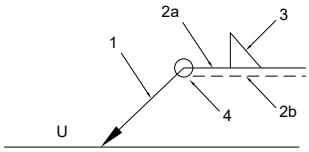
2.4.1. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



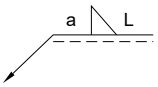
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

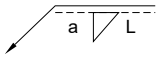


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

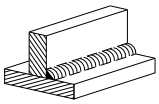
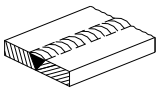
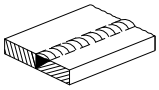
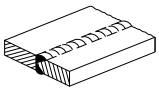
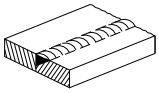
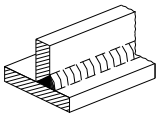
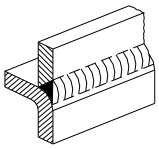


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

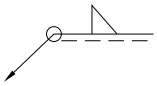
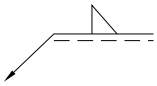
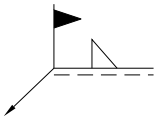


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

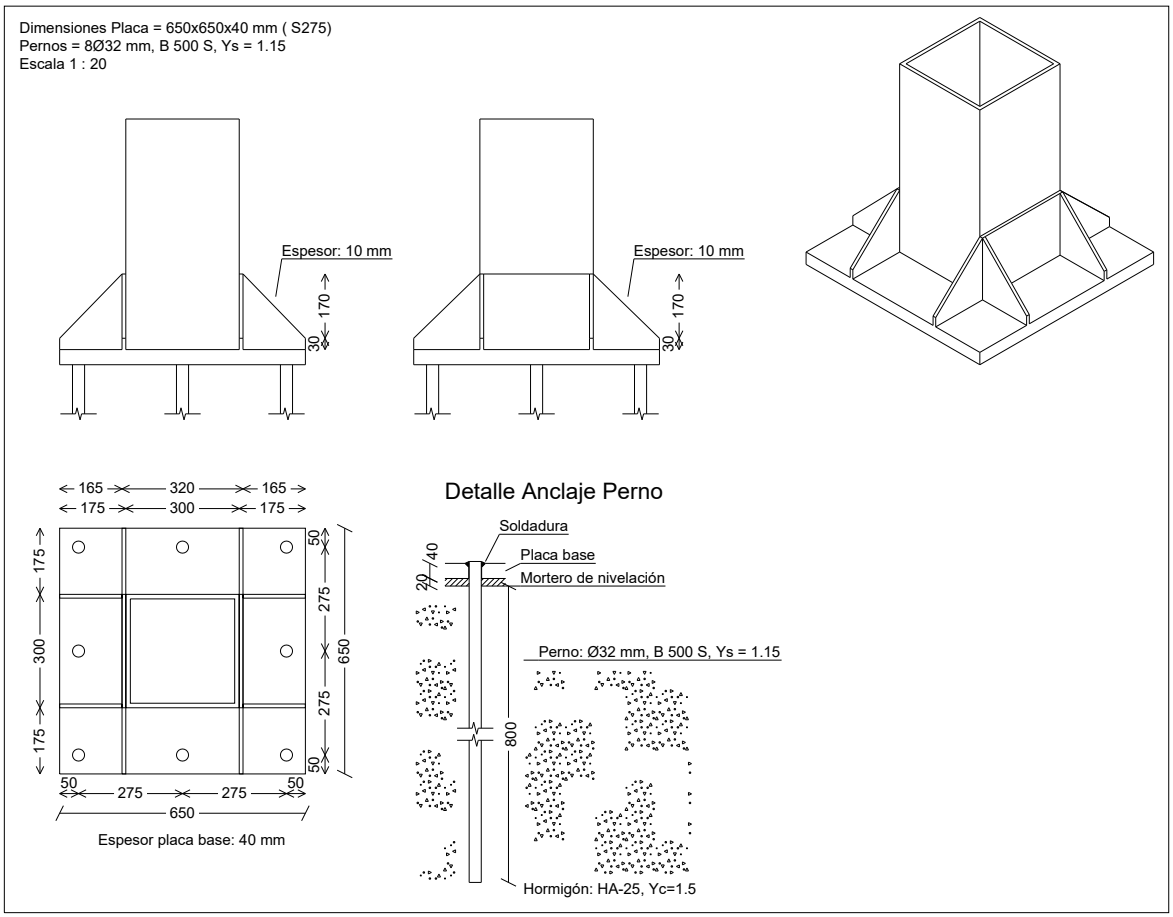
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

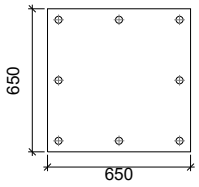
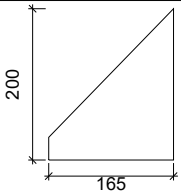
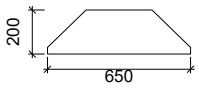
2.4.3. Memoria de cálculo

2.4.3.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		650	650	40	8	32	S275	275.0	410.0
Rigidizador		165	200	10	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		650	200	10	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 46	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 46	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 46 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 218.82 kN Calculado: 170.95 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 153.17 kN Calculado: 24.82 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 218.82 kN Calculado: 206.4 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 321.6 kN Calculado: 160.99 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 206.457 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 670.48 kN Calculado: 23.29 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 113.85 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 82.3644 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 170.128 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 175.475 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 9850.72	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 11371.6	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6037.53	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5111.98	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 217.787 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.179		
- Punto de tensión local máxima: (-0.16, -0.15)		

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	650x650x40	132.67
	Rigidizadores pasantes	2	650/300x200/30x10	15.74
	Rigidizadores no pasantes	4	165/0x200/30x10	5.96
			Total	154.36
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 32 - L = 892	45.05
			Total	45.05

2.4.4. Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	8	650x650x40	1061.32
	Rigidizadores pasantes	16	650/300x200/30x10	125.91
	Rigidizadores no pasantes	32	165/0x200/30x10	47.67
			Total	1234.90
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	64	Ø 32 - L = 892	360.42
			Total	360.42

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P171, P170 y P169	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 167.5 cm Ancho inicial Y: 167.5 cm Ancho final X: 167.5 cm Ancho final Y: 167.5 cm Ancho zapata X: 335 cm Ancho zapata Y: 335 cm Canto: 90 cm	Sup X: 20Ø16c/17 Sup Y: 20Ø16c/17 Inf X: 20Ø16c/17 Inf Y: 20Ø16c/17
(P14 - P25) y (P15 - P27)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 157.5 cm Ancho inicial Y: 367.5 cm Ancho final X: 157.5 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 315 cm Ancho zapata Y: 400 cm Canto: 90 cm	Sup X: 25Ø16c/16 Sup Y: 12Ø20c/27 Inf X: 25Ø16c/16 Inf Y: 12Ø20c/27
P173	Zapata rectangular excéntrica Área neta: 9.21 m² Ancho inicial X: 217.5 cm Ancho inicial Y: 32.5 cm Ancho final X: 217.5 cm Ancho final Y: 187.5 cm Ancho zapata X: 435 cm Ancho zapata Y: 220 cm Canto: 95 cm	Sup X: 9Ø20c/25 Sup Y: 29Ø16c/15 Inf X: 9Ø20c/25 Inf Y: 29Ø16c/15 Perimetral: 5Ø10

3.1.2. Medición

Referencias: P171, P170 y P169		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	20x3.28 20x5.18	65.60 103.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	20x3.28 20x5.18	65.60 103.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	20x3.28 20x5.18	65.60 103.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	20x3.28 20x5.18	65.60 103.54
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	262.40 414.16	 414.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	288.64 455.58	 455.58

Referencias: (P14 - P25) y (P15 - P27)		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	25x3.08 25x4.86		77.00 121.53
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		12x4.31 12x10.63	51.72 127.55

Referencias: (P14 - P25) y (P15 - P27)		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	25x3.08 25x4.86		77.00 121.53
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		12x4.47 12x11.02	53.64 132.28
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	154.00 243.06	105.36 259.83	 502.89
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	169.40 267.37	115.90 285.81	 553.18

Referencia: P173		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			9x(4.06-5.91) 9x(10.01-14.57)	51.39 126.74
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		29x(3.53-3.73) 29x(5.57-5.89)		105.85 167.07
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			9x(2.95-4.80) 9x(7.28-11.84)	41.40 102.10
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		29x(2.35-2.54) 29x(3.71-4.01)		71.34 112.60
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x3.14 5x1.94			15.70 9.68
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x2.84 5x1.75			14.20 8.75
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x4.99 5x3.08			24.95 15.38
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x2.65 5x1.63			13.25 8.17
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x2.57 5x1.58			12.85 7.92
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x0.91 5x0.56			4.55 2.81
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	85.50 52.71	177.19 279.67	92.79 228.84	 561.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	94.05 57.98	194.91 307.64	102.07 251.72	 617.34

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø10	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: P171, P170 y P169		3x455.58		1366.74	3x10.10	3x1.12
Referencias: (P14 - P25) y (P15 - P27)		2x267.37	2x285.81	1106.36	2x11.34	2x1.26
Referencia: P173	57.98	307.64	251.72	617.34	8.75	0.92
Totales	57.98	2209.12	823.34	3090.44	61.73	6.81

3.1.3. Comprobación

Referencia: P171 Dimensiones: 335 x 335 x 90 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Referencia: P171 Dimensiones: 335 x 335 x 90 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0350217 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.024525 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0277623 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0767142 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0269775 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 267.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.96	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 31.26	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 85.60 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 251.40 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 53.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 219.55 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 57 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 25.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P171:	Mínimo: 80 cm Calculado: 84 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: P171
Dimensiones: 335 x 335 x 90
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 67 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 165.15 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 84.37 kN, Axil concomitante: 274.85 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 165.28 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 5.29 kN, Axil concomitante: 275.08 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.20
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 901.05 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 901.05 kN

Referencia: P170
Dimensiones: 335 x 335 x 90
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0361989 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0246231 MPa	Cumple

Referencia: P170 Dimensiones: 335 x 335 x 90 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.027468 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.080442 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0367875 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 337.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.83	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 3.35	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 65.73 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 261.93 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 40.81 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 226.91 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 50.1 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 23.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P170:	Mínimo: 80 cm Calculado: 84 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: P170 Dimensiones: 335 x 335 x 90 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 67 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 161.20 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 88.21 kN, Axil concomitante: 268.28 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 165.19 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 49.26 kN, Axil concomitante: 274.93 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.21
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 901.05 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 901.05 kN

Referencia: (P14 - P25) Dimensiones: 315 x 400 x 90 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø20c/27 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0391419 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0288414 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0321768 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0798534 MPa	Cumple

Referencia: (P14 - P25) Dimensiones: 315 x 400 x 90 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø20c/27 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0308034 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 12.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 372.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.49	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 100.81	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 229.12 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -99.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 189.14 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 83.97 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 151.2 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 62.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 80 cm	
- P14:	Calculado: 83 cm	Cumple
- P25:	Calculado: 83 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: (P14 - P25)
Dimensiones: 315 x 400 x 90
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø20c/27 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø20c/27

Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 151 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 170.73 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 48.86 kN, Axil concomitante: 284.15 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 218.77 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 2.17 kN, Axil concomitante: 364.09 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.15
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 1073.02 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 845.03 kN

Referencia: (P15 - P27)
Dimensiones: 315 x 400 x 90
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø20c/27 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø20c/27

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Referencia: (P15 - P27) Dimensiones: 315 x 400 x 90 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø20c/27 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.041202 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0291357 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0339426 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0799515 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0391419 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 50.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 195.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.21	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 4.44	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 185.29 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -112.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 113.11 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 95.35 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 207.2 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 81.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 80 cm	
- P15:	Calculado: 83 cm	Cumple
- P27:	Calculado: 83 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: (P15 - P27) Dimensiones: 315 x 400 x 90 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø20c/27 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 151 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 186.19 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 44.28 kN, Axil concomitante: 309.88 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 220.96 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 49.75 kN, Axil concomitante: 367.73 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10

Referencia: (P15 - P27) Dimensiones: 315 x 400 x 90 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø20c/27 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 1073.02 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 845.03 kN		

Referencia: P173 Dimensiones: 435 x 220 x 95 (Área neta: 9.21 m²) Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø20c/25 Ys:Ø16c/15 Perimetral:5Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0439488 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0303129 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0332559 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0630783 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0309015 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*	Reserva seguridad: 41.2 %	Cumple
- En dirección Y: *(1) Sin momento de vuelco*		No procede(1)
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.15	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 75.6	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 197.69 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 53.67 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 114.29 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 85.05 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 239.2 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 100.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P173:	Mínimo: 80 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: P173 Dimensiones: 435 x 220 x 95 (Área neta: 9.21 m²) Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø20c/25 Ys:Ø16c/15 Perimetral:5Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 201 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 201 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 171 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 141 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 141 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 88 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 88 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 88 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 88 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: P173
Dimensiones: 435 x 220 x 95 (Área neta: 9.21 m²)
Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø20c/25 Ys:Ø16c/15 Perimetral:5Ø10

Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 125.90 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 39.98 kN, Axil concomitante: 209.53 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 168.35 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 2.23 kN, Axil concomitante: 280.18 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.21
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.03
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 616.36 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 1218.79 kN

Referencia: P169
Dimensiones: 335 x 335 x 90
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0369837 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0273699 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0309015 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0580752 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0397305 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 137.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 16.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.23	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 3.72	Cumple

Referencia: P169 Dimensiones: 335 x 335 x 90 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 119.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 120.55 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 74.65 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 72.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 129.3 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 55.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P169:	Mínimo: 80 cm Calculado: 84 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 67 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	

Referencia: P169 Dimensiones: 335 x 335 x 90 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 163.98 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 38.81 kN, Axil concomitante: 272.91 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 185.01 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 49.76 kN, Axil concomitante: 307.91 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 901.05 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 901.05 kN

3.2. Vigas

3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
VC.T-1 [(P14 - P25)-P173]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2. Medición

Referencia: VC.T-1 [(P14 - P25)-P173]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m) Peso (kg)		2x8.19 2x7.27		16.38 14.54
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		3x8.07 3x7.16		24.21 21.49
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)			4x8.36 4x13.19	33.44 52.78
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	18x1.65 18x0.65			29.70 11.72
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	29.70 11.72	40.59 36.03	33.44 52.78	 100.53
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	32.67 12.89	44.65 39.64	36.78 58.05	 110.58

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: VC.T-1 [(P14 - P25)-P173]	12.89	39.63	58.06	110.58	0.99	0.20
Totales	12.89	39.63	58.06	110.58	0.99	0.20

3.2.3. Comprobación

Referencia: VC.T-1 [(P14 - P25)-P173] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.9 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.7 cm	Cumple
Separación máxima estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 33.6 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.9 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.7 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)*	Mínimo: 3.2 cm²/m	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 3.35 cm²/m	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 3.35 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*		
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*		
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm² Calculado: 3.39 cm²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm² Calculado: 8.04 cm²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales):	Mínimo: 2.13 cm² Calculado: 8.04 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones persistentes:		
	Momento flector: 38.49 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
	Momento flector: -136.30 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple

Referencia: VC.T-1 [(P14 - P25)-P173] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
-Armadura superior: 4Ø16
-Armadura de piel: 1x2Ø12
-Armadura inferior: 3Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales:	Momento flector: -60.95 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Calculado: 53 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 52 cm	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Calculado: 28 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 27 cm	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Calculado: 40 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 39 cm	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Calculado: 17 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Calculado: 13 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 12 cm	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Calculado: 13 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 12 cm	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armadura inferior:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 19.61 kN	Cumple
- Situaciones accidentales:	Cortante: 8.77 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)

APÉNDICE Nº 3. VERIFICACIÓN MARQUESINA 2

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA..... 2
1.1. Normas consideradas..... 2
1.2. Estados límite..... 2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....2

2. ESTRUCTURA..... 6
2.1. Geometría..... 6
2.1.1. Nudos.....6
2.1.2. Barras.....7
2.2. Cargas..... 13
2.2.1. Barras.....13
2.3. Resultados..... 48
2.3.1. Nudos.....48
2.3.2. Pilares.....49
2.3.3. Vigas.....56
2.4. Uniones..... 77
2.4.1. Referencias y simbología..... 77
2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje.....79
2.4.3. Memoria de cálculo..... 80
2.4.4. Medición.....83

3. CIMENTACIÓN..... 84
3.1. Elementos de cimentación aislados..... 84
3.1.1. Descripción.....84
3.1.2. Medición.....84
3.1.3. Comprobación.....86

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

- Con coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_d} A_d + \gamma_{Q1} \psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_d} A_d + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_d Acción accidental
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	5.520	0.000	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	5.520	17.900	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	5.520	17.900	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	17.900	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	0.000	17.900	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.520	7.400	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	5.520	10.500	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	0.000	7.400	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	0.000	10.500	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	2.760	17.900	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	4.062	17.900	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	1.458	17.900	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	10.500	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	1.458	10.500	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	2.760	10.500	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	4.062	10.500	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	5.520	10.500	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	1.458	7.400	10.948	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	2.760	7.400	11.072	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	4.062	7.400	10.948	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	2.760	1.850	7.451	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	4.062	2.723	7.896	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	5.520	3.700	7.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	4.062	4.677	9.171	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N26	2.760	5.550	9.865	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	1.458	6.423	10.310	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	1.458	8.219	11.482	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	2.760	8.950	12.083	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	4.062	9.681	12.436	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	5.520	14.200	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	1.458	11.477	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	2.760	12.350	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	4.062	13.223	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	4.062	15.177	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	2.760	16.050	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	1.458	16.923	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	0.000	0.000	5.420	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	1.458	0.000	6.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	2.760	0.000	6.244	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	4.062	0.000	6.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	5.520	0.000	5.420	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	7.400	10.248	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	5.520	7.400	10.248	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	1.458	0.977	6.758	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	5.520	17.900	7.740	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	5.520	10.500	7.740	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	0.000	17.900	7.740	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	0.000	10.500	7.740	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	0.000	19.900	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	1.458	19.900	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	5.520	19.900	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	2.760	19.900	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	4.062	19.900	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N42	N1/N42	300x300x12 (300x300x12)	-	2.470	0.180	2.00	2.00	1.325	1.325
		N2/N38	N2/N38	300x300x12 (300x300x12)	-	2.461	0.189	2.00	2.00	1.325	1.325
		N38/N39	N38/N39	300x300x8 (300x300x8)	0.299	1.318	-	0.50	0.50	0.809	0.809
		N39/N40	N39/N40	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.237	-	0.50	0.50	0.654	0.654
		N41/N40	N41/N40	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.237	-	0.50	0.50	0.654	0.654
		N42/N41	N42/N41	300x300x8 (300x300x8)	0.167	1.450	-	0.50	0.50	0.809	0.809
		N3/N46	N3/N4	300x300x12 (300x300x12)	-	4.970	-	2.00	2.00	2.485	2.485
		N46/N4	N3/N4	300x300x12 (300x300x12)	-	4.363	0.167	2.00	2.00	2.265	2.265
		N5/N48	N5/N6	300x300x12 (300x300x12)	-	4.970	-	2.00	2.00	2.485	2.485
		N48/N6	N5/N6	300x300x12 (300x300x12)	-	4.363	0.167	2.00	2.00	2.265	2.265
		N8/N47	N8/N18	300x300x12 (300x300x12)	-	4.970	-	2.00	2.00	2.485	2.485
		N47/N18	N8/N18	300x300x12 (300x300x12)	-	4.350	0.180	2.00	2.00	2.265	2.265
		N10/N49	N10/N14	300x300x12 (300x300x12)	-	4.970	-	2.00	2.00	2.485	2.485
		N49/N14	N10/N14	300x300x12 (300x300x12)	-	4.350	0.180	2.00	2.00	2.265	2.265
		N43/N19	N43/N19	300x300x8 (300x300x8)	0.340	1.199	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N19/N20	N19/N20	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N21/N20	N21/N20	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N44/N21	N44/N21	300x300x8 (300x300x8)	0.167	1.372	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N14/N15	N14/N15	300x300x8 (300x300x8)	0.299	1.240	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N15/N16	N15/N16	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N17/N16	N17/N16	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N18/N17	N18/N17	300x300x8 (300x300x8)	0.340	1.199	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N12/N11	N12/N11	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N4/N12	N4/N12	300x300x8 (300x300x8)	0.167	1.372	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N13/N11	N13/N11	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N6/N13	N6/N13	300x300x8 (300x300x8)	0.299	1.240	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N14/N6	N14/N6	300x300x8 (300x300x8)	0.181	7.038	0.181	1.00	1.00	3.700	3.700
		N15/N32	N15/N13	140x140x8 (140x140x6)	0.150	0.646	0.181	1.00	1.00	0.489	0.489
		N32/N37	N15/N13	140x140x8 (140x140x6)	0.181	5.083	0.181	1.00	1.00	2.723	2.723
		N37/N13	N15/N13	140x140x8 (140x140x6)	0.181	0.646	0.150	1.00	1.00	0.489	0.489
		N16/N33	N16/N11	140x140x8 (140x140x6)	0.150	1.519	0.181	1.00	1.00	0.925	0.925
		N33/N36	N16/N11	140x140x8 (140x140x6)	0.181	3.338	0.181	1.00	1.00	1.850	1.850

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N36/N11	N16/N11	140x140x8 (140x140x6)	0.181	1.519	0.150	1.00	1.00	0.925	0.925
		N17/N34	N17/N12	140x140x8 (140x140x6)	0.150	2.392	0.181	1.00	1.00	1.361	1.361
		N34/N35	N17/N12	140x140x8 (140x140x6)	0.181	1.593	0.181	1.00	1.00	0.977	0.977
		N35/N12	N17/N12	140x140x8 (140x140x6)	0.181	2.392	0.150	1.00	1.00	1.361	1.361
		N18/N31	N18/N4	300x300x8 (300x300x8)	0.150	3.369	0.181	1.00	1.00	1.850	1.850
		N31/N4	N18/N4	300x300x8 (300x300x8)	0.181	3.369	0.150	1.00	1.00	1.850	1.850
		N38/N45	N38/N45	300x300x8 (300x300x8)	0.339	1.762	0.106	0.50	0.50	1.103	1.103
		N45/N22	N45/N22	300x300x8 (300x300x8)	0.093	1.528	0.093	0.50	0.50	0.857	0.857
		N22/N23	N22/N23	300x300x8 (300x300x8)	0.088	1.453	0.088	0.50	0.50	0.815	0.815
		N24/N23	N24/N23	300x300x8 (300x300x8)	0.181	1.490	0.085	0.50	0.50	0.878	0.878
		N24/N25	N24/N25	300x300x8 (300x300x8)	0.228	1.873	0.106	0.50	0.50	1.103	1.103
		N25/N26	N25/N26	300x300x8 (300x300x8)	0.093	1.528	0.093	0.50	0.50	0.857	0.857
		N26/N27	N26/N27	300x300x8 (300x300x8)	0.088	1.453	0.088	0.50	0.50	0.815	0.815
		N43/N27	N43/N27	300x300x8 (300x300x8)	0.270	1.401	0.085	0.50	0.50	0.878	0.878
		N43/N28	N43/N28	300x300x8 (300x300x8)	0.381	1.597	0.100	0.50	0.50	1.039	1.039
		N28/N29	N28/N29	300x300x8 (300x300x8)	0.087	1.436	0.087	0.50	0.50	0.805	0.805
		N29/N30	N29/N30	300x300x8 (300x300x8)	0.083	1.368	0.083	0.50	0.50	0.767	0.767
		N18/N30	N18/N30	300x300x8 (300x300x8)	0.308	1.291	0.081	0.50	0.50	0.840	0.840
		N32/N33	N32/N33	300x300x8 (300x300x8)	0.085	1.402	0.085	0.50	0.50	0.786	0.786
		N34/N33	N34/N33	300x300x8 (300x300x8)	0.085	1.402	0.085	0.50	0.50	0.786	0.786
		N31/N34	N31/N34	300x300x8 (300x300x8)	0.195	1.604	0.091	0.50	0.50	0.945	0.945
		N14/N32	N14/N32	300x300x8 (300x300x8)	0.291	1.508	0.091	0.50	0.50	0.945	0.945
		N31/N35	N31/N35	300x300x8 (300x300x8)	0.195	1.604	0.091	0.50	0.50	0.945	0.945
		N35/N36	N35/N36	300x300x8 (300x300x8)	0.085	1.402	0.085	0.50	0.50	0.786	0.786
		N37/N36	N37/N36	300x300x8 (300x300x8)	0.085	1.402	0.085	0.50	0.50	0.786	0.786
		N6/N37	N6/N37	300x300x8 (300x300x8)	0.291	1.508	0.091	0.50	0.50	0.945	0.945
		N38/N43	N38/N14	300x300x8 (300x300x8)	0.216	8.403	0.216	1.00	1.00	4.418	4.418
		N43/N14	N38/N14	300x300x8 (300x300x8)	0.216	3.305	0.180	1.00	1.00	1.851	1.851
		N42/N24	N42/N18	300x300x8 (300x300x8)	0.180	4.022	0.216	1.00	1.00	2.209	2.209
		N24/N44	N42/N18	300x300x8 (300x300x8)	0.216	4.022	0.180	1.00	1.00	2.209	2.209
		N44/N18	N42/N18	300x300x8 (300x300x8)	0.180	3.315	0.206	1.00	1.00	1.851	1.851
		N39/N45	N39/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.180	0.771	0.216	1.00	1.00	0.583	0.583
		N45/N27	N39/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.216	6.070	0.216	1.00	1.00	3.251	3.251
		N27/N19	N39/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.216	0.771	0.180	1.00	1.00	0.583	0.583

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N19/N28	N39/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.180	0.592	0.206	1.00	1.00	0.489	0.489
		N28/N15	N39/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.206	2.338	0.180	1.00	1.00	1.362	1.362
		N40/N22	N40/N16	140x140x8 (140x140x6)	-	1.993	0.216	1.00	1.00	1.104	1.104
		N22/N26	N40/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.216	3.986	0.216	1.00	1.00	2.209	2.209
		N26/N20	N40/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.216	1.813	0.180	1.00	1.00	1.104	1.104
		N20/N29	N40/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.180	1.465	0.206	1.00	1.00	0.925	0.925
		N29/N16	N40/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.206	1.465	0.180	1.00	1.00	0.925	0.925
		N41/N23	N41/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.180	2.855	0.216	1.00	1.00	1.625	1.625
		N23/N25	N41/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.216	1.902	0.216	1.00	1.00	1.167	1.167
		N25/N21	N41/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.216	2.855	0.180	1.00	1.00	1.625	1.625
		N21/N30	N41/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.180	2.338	0.206	1.00	1.00	1.362	1.362
		N30/N17	N41/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.206	0.592	0.180	1.00	1.00	0.489	0.489
		N7/N44	N7/N44	300x300x12 (300x300x12)	-	7.298	0.180	2.00	2.00	3.739	3.739
		N9/N43	N9/N43	300x300x12 (300x300x12)	-	7.291	0.187	2.00	2.00	3.739	3.739
		N6/N50	N6/N50	300x300x8 (300x300x8)	0.150	1.850	-	2.00	2.00	4.000	4.000
		N4/N52	N4/N52	300x300x8 (300x300x8)	0.150	1.850	-	2.00	2.00	4.000	4.000
		N12/N54	N12/N54	140x140x8 (140x140x6)	0.150	1.850	-	2.00	2.00	4.000	4.000
		N11/N53	N11/N53	140x140x8 (140x140x6)	0.150	1.850	-	2.00	2.00	4.000	4.000
		N13/N51	N13/N51	140x140x8 (140x140x6)	0.150	1.850	-	2.00	2.00	4.000	4.000

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N42, N2/N38, N3/N4, N5/N6, N8/N18, N10/N14, N7/N44 y N9/N43
2	N38/N39, N39/N40, N41/N40, N42/N41, N43/N19, N19/N20, N21/N20, N44/N21, N14/N15, N15/N16, N17/N16, N18/N17, N12/N11, N4/N12, N13/N11, N6/N13, N14/N6, N18/N4, N38/N45, N45/N22, N22/N23, N24/N23, N24/N25, N25/N26, N26/N27, N43/N27, N43/N28, N28/N29, N29/N30, N18/N30, N32/N33, N34/N33, N31/N34, N14/N32, N31/N35, N35/N36, N37/N36, N6/N37, N38/N14, N42/N18, N6/N50 y N4/N52
3	N15/N13, N16/N11, N17/N12, N39/N15, N40/N16, N41/N17, N12/N54, N11/N53 y N13/N51

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	300x300x12, (300x300x12)	138.24	66.24	66.24	19143.48	19143.48	28715.21

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
		2	300x300x8, (300x300x8)	93.44	45.44	45.44	13288.41	13288.41	19932.62
		3	140x140x8, (140x140x6)	42.24	19.84	19.84	1231.16	1231.16	1846.73

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N42	300x300x12 (300x300x12)	2.650	0.037	287.57
		N2/N38	300x300x12 (300x300x12)	2.650	0.037	287.57
		N38/N39	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N39/N40	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N41/N40	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N42/N41	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N3/N4	300x300x12 (300x300x12)	9.500	0.131	1030.92
		N5/N6	300x300x12 (300x300x12)	9.500	0.131	1030.92
		N8/N18	300x300x12 (300x300x12)	9.500	0.131	1030.92
		N10/N14	300x300x12 (300x300x12)	9.500	0.131	1030.92
		N43/N19	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N19/N20	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N21/N20	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N44/N21	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N14/N15	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N15/N16	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N17/N16	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N18/N17	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N12/N11	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N4/N12	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N13/N11	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N6/N13	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N14/N6	300x300x8 (300x300x8)	7.400	0.069	542.79
		N15/N13	140x140x8 (140x140x6)	7.400	0.031	245.37
		N16/N11	140x140x8 (140x140x6)	7.400	0.031	245.37
		N17/N12	140x140x8 (140x140x6)	7.400	0.031	245.37
		N18/N4	300x300x8 (300x300x8)	7.400	0.069	542.79
		N38/N45	300x300x8 (300x300x8)	2.207	0.021	161.87
		N45/N22	300x300x8 (300x300x8)	1.714	0.016	125.72

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N22/N23	300x300x8 (300x300x8)	1.629	0.015	119.52
		N24/N23	300x300x8 (300x300x8)	1.756	0.016	128.83
		N24/N25	300x300x8 (300x300x8)	2.207	0.021	161.87
		N25/N26	300x300x8 (300x300x8)	1.714	0.016	125.72
		N26/N27	300x300x8 (300x300x8)	1.629	0.015	119.52
		N43/N27	300x300x8 (300x300x8)	1.756	0.016	128.83
		N43/N28	300x300x8 (300x300x8)	2.078	0.019	152.45
		N28/N29	300x300x8 (300x300x8)	1.610	0.015	118.07
		N29/N30	300x300x8 (300x300x8)	1.534	0.014	112.55
		N18/N30	300x300x8 (300x300x8)	1.680	0.016	123.26
		N32/N33	300x300x8 (300x300x8)	1.572	0.015	115.33
		N34/N33	300x300x8 (300x300x8)	1.572	0.015	115.33
		N31/N34	300x300x8 (300x300x8)	1.890	0.018	138.61
		N14/N32	300x300x8 (300x300x8)	1.890	0.018	138.61
		N31/N35	300x300x8 (300x300x8)	1.890	0.018	138.61
		N35/N36	300x300x8 (300x300x8)	1.572	0.015	115.33
		N37/N36	300x300x8 (300x300x8)	1.572	0.015	115.33
		N6/N37	300x300x8 (300x300x8)	1.890	0.018	138.61
		N38/N14	300x300x8 (300x300x8)	12.537	0.117	919.58
		N42/N18	300x300x8 (300x300x8)	12.537	0.117	919.58
		N39/N15	140x140x8 (140x140x6)	12.537	0.053	415.70
		N40/N16	140x140x8 (140x140x6)	12.537	0.053	415.70
		N41/N17	140x140x8 (140x140x6)	12.537	0.053	415.70
		N7/N44	300x300x12 (300x300x12)	7.478	0.103	811.46
		N9/N43	300x300x12 (300x300x12)	7.478	0.103	811.46
		N6/N50	300x300x8 (300x300x8)	2.000	0.019	146.70
		N4/N52	300x300x8 (300x300x8)	2.000	0.019	146.70
		N12/N54	140x140x8 (140x140x6)	2.000	0.008	66.32
		N11/N53	140x140x8 (140x140x6)	2.000	0.008	66.32
		N13/N51	140x140x8 (140x140x6)	2.000	0.008	66.32

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
		300x300x12	300x300x12	58.255	58.255		0.805	0.805		6321.77	6321.77		
		300x300x8	300x300x8	102.639	102.639		0.959	0.959		7528.64	7528.64		
		140x140x6	140x140x8	65.811	65.811		0.278	0.278		2182.17	2182.17		
Acero laminado	S275					226.705			2.042			16032.57	

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
300x300x12	300x300x12	1.200	58.255	69.906
300x300x8	300x300x8	1.200	102.639	123.167
140x140x6	140x140x8	0.560	65.811	36.854
			Total	**229.927**

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N42	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N42	CM 1	Uniforme	3.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N42	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N42	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N42	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N42	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N42	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N42	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N42	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N42	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N42	V 9	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N42	V 10	Uniforme	4.618	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N38	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N38	CM 1	Uniforme	3.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N38	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N38	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N38	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N38	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N38	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N38	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N38	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N38	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N38	V 9	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N38	V 10	Uniforme	4.618	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N38	A1 (1)	Puntual	25.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N38	A1 (2)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N38	A1 (3)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N41	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N46	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N46	CM 1	Uniforme	1.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N46	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N46	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N46	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N46	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N46	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N46	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N46	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N46	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N46	V 11	Uniforme	1.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N46	V 12	Uniforme	1.628	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N4	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N4	CM 1	Uniforme	3.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N4	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N46/N4	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N4	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N4	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N46/N4	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N46/N4	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N4	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N4	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N46/N4	V 9	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N46/N4	V 10	Uniforme	4.618	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N5/N48	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N48	CM 1	Uniforme	1.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N48	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N5/N48	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N48	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N48	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N5/N48	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N48	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N48	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N48	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N5/N48	V 11	Uniforme	1.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N5/N48	V 12	Uniforme	1.628	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N5/N48	A4 (1)	Puntual	25.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N48	A4 (2)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N48	A4 (3)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N6	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N6	CM 1	Uniforme	3.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N6	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N48/N6	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N6	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N6	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N48/N6	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N48/N6	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N6	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N6	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N48/N6	V 9	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N48/N6	V 10	Uniforme	4.618	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N8/N47	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N47	CM 1	Uniforme	1.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N47	CM 1	Triangular Der.	1.550	-	0.000	2.022	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N47	CM 1	Faja	0.775	-	2.022	4.970	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N47	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N47	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N47	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N47	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N8/N47	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N47	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N47	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N47	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N8/N47	V 11	Triangular Der.	1.178	-	0.000	2.022	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N47	V 11	Faja	0.589	-	2.022	4.970	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N47	V 11	Uniforme	1.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N8/N47	V 12	Faja	0.682	-	2.022	4.970	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N8/N47	V 12	Triangular Der.	1.364	-	0.000	2.022	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N8/N47	V 12	Uniforme	1.628	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N18	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N18	CM 1	Uniforme	3.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N18	CM 1	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N18	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N47/N18	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N47/N18	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N18	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N47/N18	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N47/N18	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N47/N18	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N18	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N47/N18	V 9	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N47/N18	V 10	Uniforme	4.618	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N47/N18	V 11	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N18	V 12	Uniforme	0.682	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N10/N49	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N49	CM 1	Uniforme	1.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N49	CM 1	Faja	0.775	-	2.022	4.970	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N49	CM 1	Triangular Der.	1.550	-	0.000	2.022	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N49	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N10/N49	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N49	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N49	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N49	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N10/N49	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N49	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N49	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N49	V 11	Triangular Der.	1.178	-	0.000	2.022	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N49	V 11	Faja	0.589	-	2.022	4.970	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N49	V 11	Uniforme	1.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N10/N49	V 12	Triangular Der.	1.364	-	0.000	2.022	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N10/N49	V 12	Uniforme	1.628	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N10/N49	V 12	Faja	0.682	-	2.022	4.970	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N10/N49	A3 (1)	Puntual	25.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N49	A3 (2)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N10/N49	A3 (3)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N14	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N14	CM 1	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N14	CM 1	Uniforme	3.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N14	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N49/N14	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N14	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N14	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N49/N14	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N49/N14	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N14	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N14	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N49/N14	V 9	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N14	V 10	Uniforme	4.618	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N49/N14	V 11	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N14	V 12	Uniforme	0.682	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N19	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N21	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N16	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N12	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N13	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	CM 1	Triangular Der.	0.121	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	CM 1	Faja	0.121	-	0.977	6.423	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	CM 1	Triangular Izq.	0.121	-	6.423	7.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	G1	Triangular Der.	0.323	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	G1	Faja	0.323	-	0.977	6.423	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	G1	Triangular Izq.	0.323	-	6.423	7.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	V1	Triangular Izq.	1.642	-	6.423	7.400	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V1	Faja	1.642	-	0.977	6.423	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V1	Triangular Der.	1.642	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V2	Triangular Der.	1.642	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V2	Faja	1.642	-	0.977	6.423	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V2	Triangular Izq.	1.642	-	6.423	7.400	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V3	Triangular Der.	2.143	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V3	Faja	2.143	-	0.977	6.423	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V3	Triangular Izq.	2.143	-	6.423	7.400	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V4	Triangular Izq.	2.143	-	6.423	7.400	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V4	Faja	2.143	-	0.977	6.423	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V4	Triangular Der.	2.143	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V5	Triangular Der.	2.272	-	0.000	0.977	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V5	Faja	2.272	-	0.977	6.423	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V5	Triangular Izq.	2.272	-	6.423	7.400	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V6	Triangular Izq.	2.272	-	6.423	7.400	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V6	Faja	2.272	-	0.977	6.423	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V6	Triangular Der.	2.272	-	0.000	0.977	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V7	Triangular Izq.	2.394	-	6.423	7.400	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V7	Faja	2.394	-	0.977	6.423	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V7	Triangular Der.	2.394	-	0.000	0.977	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V8	Triangular Izq.	2.394	-	6.423	7.400	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V8	Faja	2.394	-	0.977	6.423	Globales	0.433	-0.000	-0.901

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N6	V8	Triangular Der.	2.394	-	0.000	0.977	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	N1	Triangular Izq.	0.162	-	6.423	7.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	N1	Faja	0.162	-	0.977	6.423	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	N1	Triangular Der.	0.162	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	CM 1	Triangular Izq.	0.121	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	G1	Triangular Izq.	0.323	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N15/N32	V1	Triangular Izq.	1.642	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	0.000	0.901
N15/N32	V2	Triangular Izq.	1.642	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	0.000	0.901
N15/N32	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N15/N32	V3	Triangular Izq.	2.143	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	0.000	0.901
N15/N32	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N15/N32	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N15/N32	V4	Triangular Izq.	2.143	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	0.000	0.901
N15/N32	V5	Triangular Izq.	2.272	-	0.000	0.977	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N15/N32	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N15/N32	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N15/N32	V6	Triangular Izq.	2.272	-	0.000	0.977	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N15/N32	V7	Triangular Izq.	2.394	-	0.000	0.977	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N15/N32	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N15/N32	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N15/N32	V8	Triangular Izq.	2.394	-	0.000	0.977	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N15/N32	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	N1	Triangular Izq.	0.162	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	CM 1	Faja	0.098	-	0.873	4.573	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	CM 1	Triangular Der.	0.098	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	CM 1	Triangular Izq.	0.098	-	4.573	5.445	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	G1	Triangular Izq.	0.262	-	4.573	5.445	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	G1	Faja	0.262	-	0.873	4.573	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	G1	Triangular Der.	0.262	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	V1	Triangular Der.	1.328	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N37	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N32/N37	V1	Triangular Izq.	1.328	-	4.573	5.445	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N37	V1	Faja	1.328	-	0.873	4.573	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N37	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N32/N37	V2	Triangular Der.	1.328	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N37	V2	Triangular Izq.	1.328	-	4.573	5.445	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N37	V2	Faja	1.328	-	0.873	4.573	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N37	V3	Triangular Der.	1.733	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	0.000	0.995

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N37	V3	Faja	1.733	-	0.873	4.573	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N37	V3	Triangular Izq.	1.733	-	4.573	5.445	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N37	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N32/N37	V4	Faja	1.733	-	0.873	4.573	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N37	V4	Triangular Der.	1.733	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N37	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N32/N37	V4	Triangular Izq.	1.733	-	4.573	5.445	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N37	V5	Triangular Izq.	1.838	-	4.573	5.445	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N37	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N32/N37	V5	Triangular Der.	1.838	-	0.000	0.873	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N37	V5	Faja	1.838	-	0.873	4.573	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N37	V6	Triangular Izq.	1.838	-	4.573	5.445	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N37	V6	Triangular Der.	1.838	-	0.000	0.873	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N37	V6	Faja	1.838	-	0.873	4.573	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N37	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N32/N37	V7	Triangular Izq.	1.936	-	4.573	5.445	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N37	V7	Faja	1.936	-	0.873	4.573	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N37	V7	Triangular Der.	1.936	-	0.000	0.873	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N37	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N32/N37	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N32/N37	V8	Triangular Izq.	1.936	-	4.573	5.445	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N37	V8	Faja	1.936	-	0.873	4.573	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N37	V8	Triangular Der.	1.936	-	0.000	0.873	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N37	N1	Triangular Izq.	0.131	-	4.573	5.445	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	N1	Faja	0.131	-	0.873	4.573	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	N1	Triangular Der.	0.131	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N13	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N13	CM 1	Triangular Der.	0.121	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N13	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N13	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N13	G1	Triangular Der.	0.323	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N13	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N37/N13	V1	Triangular Der.	1.642	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	0.000	0.901
N37/N13	V2	Triangular Der.	1.642	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	0.000	0.901
N37/N13	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N37/N13	V3	Triangular Der.	2.143	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	0.000	0.901
N37/N13	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N37/N13	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N37/N13	V4	Triangular Der.	2.143	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	0.000	0.901
N37/N13	V5	Triangular Der.	2.272	-	0.000	0.977	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N37/N13	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N37/N13	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N37/N13	V6	Triangular Der.	2.272	-	0.000	0.977	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N37/N13	V7	Triangular Der.	2.394	-	0.000	0.977	Globales	0.433	-0.000	-0.901

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N13	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N37/N13	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N37/N13	V8	Triangular Der.	2.394	-	0.000	0.977	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N37/N13	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N13	N1	Triangular Der.	0.162	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	CM 1	Faja	0.098	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	CM 1	Triangular Izq.	0.098	-	0.977	1.850	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	G1	Faja	0.262	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	G1	Triangular Izq.	0.262	-	0.977	1.850	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	V1	Faja	1.328	-	0.000	0.977	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V1	Triangular Izq.	1.328	-	0.977	1.850	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N16/N33	V2	Triangular Izq.	1.328	-	0.977	1.850	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V2	Faja	1.328	-	0.000	0.977	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N16/N33	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N16/N33	V3	Faja	1.733	-	0.000	0.977	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V3	Triangular Izq.	1.733	-	0.977	1.850	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V4	Faja	1.733	-	0.000	0.977	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V4	Triangular Izq.	1.733	-	0.977	1.850	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N16/N33	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V5	Triangular Izq.	1.838	-	0.977	1.850	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V5	Faja	1.838	-	0.000	0.977	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V6	Faja	1.838	-	0.000	0.977	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V6	Triangular Izq.	1.838	-	0.977	1.850	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V7	Triangular Izq.	1.936	-	0.977	1.850	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V7	Faja	1.936	-	0.000	0.977	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V8	Faja	1.936	-	0.000	0.977	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V8	Triangular Izq.	1.936	-	0.977	1.850	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	N1	Faja	0.131	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	N1	Triangular Izq.	0.131	-	0.977	1.850	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	CM 1	Faja	0.098	-	0.873	2.827	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	CM 1	Triangular Der.	0.098	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	CM 1	Triangular Izq.	0.098	-	2.827	3.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N36	G1	Triangular Izq.	0.262	-	2.827	3.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	G1	Faja	0.262	-	0.873	2.827	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	G1	Triangular Der.	0.262	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	V1	Triangular Der.	1.328	-	0.000	0.873	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N36	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N33/N36	V1	Triangular Izq.	1.328	-	2.827	3.700	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N36	V1	Faja	1.328	-	0.873	2.827	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N36	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N33/N36	V2	Triangular Der.	1.328	-	0.000	0.873	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N36	V2	Triangular Izq.	1.328	-	2.827	3.700	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N36	V2	Faja	1.328	-	0.873	2.827	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N36	V3	Triangular Der.	1.733	-	0.000	0.873	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N36	V3	Faja	1.733	-	0.873	2.827	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N36	V3	Triangular Izq.	1.733	-	2.827	3.700	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N36	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N33/N36	V4	Faja	1.733	-	0.873	2.827	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N36	V4	Triangular Der.	1.733	-	0.000	0.873	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N36	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N33/N36	V4	Triangular Izq.	1.733	-	2.827	3.700	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N36	V5	Triangular Izq.	1.838	-	2.827	3.700	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V5	Triangular Der.	1.838	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V5	Faja	1.838	-	0.873	2.827	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V6	Triangular Izq.	1.838	-	2.827	3.700	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V6	Triangular Der.	1.838	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V6	Faja	1.838	-	0.873	2.827	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V7	Triangular Izq.	1.936	-	2.827	3.700	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V7	Faja	1.936	-	0.873	2.827	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V7	Triangular Der.	1.936	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V8	Triangular Izq.	1.936	-	2.827	3.700	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V8	Faja	1.936	-	0.873	2.827	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	V8	Triangular Der.	1.936	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N36	N1	Triangular Izq.	0.131	-	2.827	3.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	N1	Faja	0.131	-	0.873	2.827	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	N1	Triangular Der.	0.131	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N11	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N11	CM 1	Triangular Der.	0.098	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N11	CM 1	Faja	0.098	-	0.873	1.850	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N11	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N11	G1	Triangular Der.	0.262	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N11	G1	Faja	0.262	-	0.873	1.850	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N11	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N11	V1	Triangular Der.	1.328	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	0.000	0.995
N36/N11	V1	Faja	1.328	-	0.873	1.850	Globales	-0.095	0.000	0.995
N36/N11	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N36/N11	V2	Faja	1.328	-	0.873	1.850	Globales	-0.095	0.000	0.995
N36/N11	V2	Triangular Der.	1.328	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	0.000	0.995
N36/N11	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N36/N11	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N36/N11	V3	Triangular Der.	1.733	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	0.000	0.995
N36/N11	V3	Faja	1.733	-	0.873	1.850	Globales	-0.095	0.000	0.995
N36/N11	V4	Triangular Der.	1.733	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	0.000	0.995
N36/N11	V4	Faja	1.733	-	0.873	1.850	Globales	-0.095	0.000	0.995
N36/N11	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N36/N11	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N36/N11	V5	Faja	1.838	-	0.873	1.850	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N36/N11	V5	Triangular Der.	1.838	-	0.000	0.873	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N36/N11	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N36/N11	V6	Triangular Der.	1.838	-	0.000	0.873	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N36/N11	V6	Faja	1.838	-	0.873	1.850	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N36/N11	V7	Faja	1.936	-	0.873	1.850	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N36/N11	V7	Triangular Der.	1.936	-	0.000	0.873	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N36/N11	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N36/N11	V8	Triangular Der.	1.936	-	0.000	0.873	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N36/N11	V8	Faja	1.936	-	0.873	1.850	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N36/N11	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N36/N11	N1	Triangular Der.	0.131	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N11	N1	Faja	0.131	-	0.873	1.850	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N11	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	CM 1	Faja	0.098	-	0.000	1.850	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	CM 1	Triangular Izq.	0.098	-	1.850	2.723	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	G1	Faja	0.262	-	0.000	1.850	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	G1	Triangular Izq.	0.262	-	1.850	2.723	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	V1	Faja	1.328	-	0.000	1.850	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V1	Triangular Izq.	1.328	-	1.850	2.723	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N17/N34	V2	Triangular Izq.	1.328	-	1.850	2.723	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V2	Faja	1.328	-	0.000	1.850	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N17/N34	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N17/N34	V3	Faja	1.733	-	0.000	1.850	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V3	Triangular Izq.	1.733	-	1.850	2.723	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V4	Faja	1.733	-	0.000	1.850	Globales	0.095	0.000	0.995

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N34	V4	Triangular Izq.	1.733	-	1.850	2.723	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N17/N34	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N17/N34	V5	Triangular Izq.	1.838	-	1.850	2.723	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V5	Faja	1.838	-	0.000	1.850	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N17/N34	V6	Faja	1.838	-	0.000	1.850	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V6	Triangular Izq.	1.838	-	1.850	2.723	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V7	Triangular Izq.	1.936	-	1.850	2.723	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V7	Faja	1.936	-	0.000	1.850	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N17/N34	V8	Faja	1.936	-	0.000	1.850	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V8	Triangular Izq.	1.936	-	1.850	2.723	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N17/N34	N1	Faja	0.131	-	0.000	1.850	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	N1	Triangular Izq.	0.131	-	1.850	2.723	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	CM 1	Faja	0.106	-	0.731	1.224	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	CM 1	Faja	0.075	-	0.484	0.731	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	CM 1	Triangular Der.	0.060	-	0.000	0.484	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	CM 1	Triangular Izq.	0.091	-	1.224	1.955	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	G1	Triangular Der.	0.160	-	0.000	0.484	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	G1	Triangular Izq.	0.242	-	1.224	1.955	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	G1	Faja	0.283	-	0.731	1.224	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	G1	Faja	0.201	-	0.484	0.731	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V1	Faja	1.020	-	0.484	0.731	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N35	V1	Triangular Izq.	1.227	-	1.224	1.955	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V1	Triangular Der.	0.813	-	0.000	0.484	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V1	Faja	1.434	-	0.731	1.224	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N35	V2	Triangular Der.	0.813	-	0.000	0.484	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V2	Faja	1.020	-	0.484	0.731	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V2	Triangular Izq.	1.227	-	1.224	1.955	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V2	Faja	1.434	-	0.731	1.224	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V3	Triangular Der.	1.061	-	0.000	0.484	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V3	Faja	1.332	-	0.484	0.731	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V3	Faja	1.873	-	0.731	1.224	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V3	Triangular Izq.	1.602	-	1.224	1.955	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N35	V4	Triangular Der.	1.061	-	0.000	0.484	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V4	Faja	1.332	-	0.484	0.731	Globales	0.433	0.000	0.901

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N35	V4	Faja	1.873	-	0.731	1.224	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N35	V4	Triangular Izq.	1.602	-	1.224	1.955	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N35	V5	Triangular Der.	1.125	-	0.000	0.484	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V5	Faja	1.412	-	0.484	0.731	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V5	Faja	1.986	-	0.731	1.224	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V5	Triangular Izq.	1.699	-	1.224	1.955	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N35	V6	Triangular Izq.	1.699	-	1.224	1.955	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N35	V6	Faja	1.986	-	0.731	1.224	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V6	Triangular Der.	1.125	-	0.000	0.484	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V6	Faja	1.412	-	0.484	0.731	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V7	Triangular Der.	1.185	-	0.000	0.484	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V7	Faja	2.092	-	0.731	1.224	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N35	V7	Faja	1.487	-	0.484	0.731	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V7	Triangular Izq.	1.789	-	1.224	1.955	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V8	Triangular Der.	1.185	-	0.000	0.484	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V8	Faja	1.487	-	0.484	0.731	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V8	Faja	2.092	-	0.731	1.224	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V8	Triangular Izq.	1.789	-	1.224	1.955	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N35	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N35	N1	Triangular Der.	0.080	-	0.000	0.484	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N1	Triangular Izq.	0.121	-	1.224	1.955	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N1	Faja	0.141	-	0.731	1.224	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N1	Faja	0.101	-	0.484	0.731	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	CM 1	Triangular Der.	0.098	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	CM 1	Faja	0.098	-	0.873	2.723	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	G1	Triangular Der.	0.262	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	G1	Faja	0.262	-	0.873	2.723	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	V1	Triangular Der.	1.328	-	0.000	0.873	Globales	0.095	0.000	0.995
N35/N12	V1	Faja	1.328	-	0.873	2.723	Globales	0.095	0.000	0.995
N35/N12	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N35/N12	V2	Faja	1.328	-	0.873	2.723	Globales	0.095	0.000	0.995
N35/N12	V2	Triangular Der.	1.328	-	0.000	0.873	Globales	0.095	0.000	0.995
N35/N12	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N35/N12	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N35/N12	V3	Triangular Der.	1.733	-	0.000	0.873	Globales	0.095	0.000	0.995
N35/N12	V3	Faja	1.733	-	0.873	2.723	Globales	0.095	0.000	0.995
N35/N12	V4	Triangular Der.	1.733	-	0.000	0.873	Globales	0.095	0.000	0.995

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N35/N12	V4	Faja	1.733	-	0.873	2.723	Globales	0.095	0.000	0.995
N35/N12	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N35/N12	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N35/N12	V5	Faja	1.838	-	0.873	2.723	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N35/N12	V5	Triangular Der.	1.838	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N35/N12	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N35/N12	V6	Triangular Der.	1.838	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N35/N12	V6	Faja	1.838	-	0.873	2.723	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N35/N12	V7	Faja	1.936	-	0.873	2.723	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N35/N12	V7	Triangular Der.	1.936	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N35/N12	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N35/N12	V8	Triangular Der.	1.936	-	0.000	0.873	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N35/N12	V8	Faja	1.936	-	0.873	2.723	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N35/N12	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N35/N12	N1	Triangular Der.	0.131	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	N1	Faja	0.131	-	0.873	2.723	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N12	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N31	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N31	CM 1	Faja	0.121	-	0.000	2.723	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N31	CM 1	Triangular Izq.	0.121	-	2.723	3.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N31	G1	Faja	0.323	-	0.000	2.723	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N31	G1	Triangular Izq.	0.323	-	2.723	3.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N31	V1	Triangular Izq.	1.642	-	2.723	3.700	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N31	V1	Faja	1.642	-	0.000	2.723	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N31	V2	Faja	1.642	-	0.000	2.723	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N31	V2	Triangular Izq.	1.642	-	2.723	3.700	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N31	V3	Faja	2.143	-	0.000	2.723	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N31	V3	Triangular Izq.	2.143	-	2.723	3.700	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N31	V4	Triangular Izq.	2.143	-	2.723	3.700	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N31	V4	Faja	2.143	-	0.000	2.723	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N31	V5	Faja	2.272	-	0.000	2.723	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N31	V5	Triangular Izq.	2.272	-	2.723	3.700	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N31	V6	Triangular Izq.	2.272	-	2.723	3.700	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N31	V6	Faja	2.272	-	0.000	2.723	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N31	V7	Triangular Izq.	2.394	-	2.723	3.700	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N31	V7	Faja	2.394	-	0.000	2.723	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N31	V8	Triangular Izq.	2.394	-	2.723	3.700	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N31	V8	Faja	2.394	-	0.000	2.723	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N31	N1	Triangular Izq.	0.162	-	2.723	3.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N31	N1	Faja	0.162	-	0.000	2.723	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N4	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N4	CM 1	Triangular Der.	0.121	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N4	CM 1	Faja	0.121	-	0.977	3.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N4	G1	Triangular Der.	0.323	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N4	G1	Faja	0.323	-	0.977	3.700	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N4	V1	Faja	1.642	-	0.977	3.700	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N4	V1	Triangular Der.	1.642	-	0.000	0.977	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N4	V2	Triangular Der.	1.642	-	0.000	0.977	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N4	V2	Faja	1.642	-	0.977	3.700	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N4	V3	Triangular Der.	2.143	-	0.000	0.977	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N4	V3	Faja	2.143	-	0.977	3.700	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N4	V4	Faja	2.143	-	0.977	3.700	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N4	V4	Triangular Der.	2.143	-	0.000	0.977	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N4	V5	Triangular Der.	2.272	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N4	V5	Faja	2.272	-	0.977	3.700	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N4	V6	Faja	2.272	-	0.977	3.700	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N4	V6	Triangular Der.	2.272	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N4	V7	Faja	2.394	-	0.977	3.700	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N4	V7	Triangular Der.	2.394	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N4	V8	Faja	2.394	-	0.977	3.700	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N4	V8	Triangular Der.	2.394	-	0.000	0.977	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N4	N1	Faja	0.162	-	0.977	3.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N4	N1	Triangular Der.	0.162	-	0.000	0.977	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N45	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N45	CM 1	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N45	G1	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N45	V1	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N45	V2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N45	V3	Uniforme	0.906	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N45	V4	Uniforme	0.906	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N45	V5	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N45	V6	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N45	V7	Uniforme	0.906	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N45	V8	Uniforme	0.906	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N45	N1	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N22	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N22	CM 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N22	G1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N22	V1	Uniforme	1.858	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N22	V2	Uniforme	1.858	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N22	V3	Uniforme	0.556	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N22	V4	Uniforme	0.556	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N22	V5	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N22	V6	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N22	V7	Uniforme	0.556	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N22	V8	Uniforme	0.556	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N22	N1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	CM 1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	G1	Uniforme	0.167	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N23	V1	Uniforme	1.954	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N23	V2	Uniforme	1.954	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N23	V3	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N23	V4	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N23	V5	Uniforme	1.432	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N23	V6	Uniforme	1.432	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N23	V7	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N23	V8	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N23	N1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	CM 1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	G1	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	V1	Uniforme	2.934	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N23	V2	Uniforme	2.934	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N23	V3	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N23	V4	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N23	V5	Uniforme	1.952	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N23	V6	Uniforme	1.952	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N23	V7	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N23	V8	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N23	N1	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	CM 1	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	G1	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V1	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N25	V2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N25	V3	Uniforme	0.906	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N25	V4	Uniforme	0.906	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N25	V5	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N25	V6	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N25	V7	Uniforme	0.906	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N25	V8	Uniforme	0.906	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N25	N1	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	CM 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	G1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V1	Uniforme	1.858	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N25/N26	V2	Uniforme	1.858	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N25/N26	V3	Uniforme	0.556	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N25/N26	V4	Uniforme	0.556	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N25/N26	V5	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N25/N26	V6	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N25/N26	V7	Uniforme	0.556	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N25/N26	V8	Uniforme	0.556	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N25/N26	N1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	CM 1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	G1	Uniforme	0.167	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V1	Uniforme	1.954	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N26/N27	V2	Uniforme	1.954	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N26/N27	V3	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N26/N27	V4	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N26/N27	V5	Uniforme	1.432	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N26/N27	V6	Uniforme	1.432	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N26/N27	V7	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N26/N27	V8	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N26/N27	N1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N27	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N27	CM 1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N27	G1	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N27	V1	Uniforme	2.934	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N27	V2	Uniforme	2.934	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N27	V3	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N27	V4	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N27	V5	Uniforme	1.952	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N27	V6	Uniforme	1.952	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N27	V7	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N27	V8	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N27	N1	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N28	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N28	CM 1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N28	G1	Uniforme	0.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N28	V1	Uniforme	2.077	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N28	V2	Uniforme	2.077	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N28	V3	Uniforme	0.806	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N28	V4	Uniforme	0.806	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N28	V5	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N28	V6	Uniforme	1.382	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N28	V7	Uniforme	0.806	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N28	V8	Uniforme	0.806	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N28	N1	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	CM 1	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	G1	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V1	Uniforme	1.658	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N28/N29	V2	Uniforme	1.658	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N28/N29	V3	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N28/N29	V4	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N28/N29	V5	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N28/N29	V6	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	V7	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N28/N29	V8	Uniforme	0.496	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N28/N29	N1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	CM 1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	G1	Uniforme	0.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V1	Uniforme	1.739	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N29/N30	V2	Uniforme	1.739	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N29/N30	V3	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N29/N30	V4	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N29/N30	V5	Uniforme	1.274	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N29/N30	V6	Uniforme	1.274	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N29/N30	V7	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N29/N30	V8	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N29/N30	N1	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N30	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N30	CM 1	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N30	G1	Uniforme	0.183	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N30	V1	Uniforme	2.569	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N18/N30	V2	Uniforme	2.569	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N18/N30	V3	Uniforme	0.997	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N18/N30	V4	Uniforme	0.997	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N18/N30	V5	Uniforme	1.710	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N18/N30	V6	Uniforme	1.710	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N18/N30	V7	Uniforme	0.997	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N18/N30	V8	Uniforme	0.997	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N18/N30	N1	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	CM 1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	G1	Uniforme	0.145	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	V1	Uniforme	0.737	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N33	V2	Uniforme	0.737	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N33	V3	Uniforme	0.962	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N33	V4	Uniforme	0.962	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N33	V5	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N33	V6	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N33	V7	Uniforme	1.074	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N33	V8	Uniforme	1.074	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N33	N1	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	CM 1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	G1	Uniforme	0.145	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	V1	Uniforme	0.737	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N33	V2	Uniforme	0.737	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N33	V3	Uniforme	0.962	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N33	V4	Uniforme	0.962	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N33	V5	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N33	V6	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N33	V7	Uniforme	1.074	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N33	V8	Uniforme	1.074	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N33	N1	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	CM 1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	G1	Uniforme	0.167	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	V1	Uniforme	0.849	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N34	V2	Uniforme	0.849	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N34	V3	Uniforme	1.108	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N34	V4	Uniforme	1.108	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N34	V5	Uniforme	1.175	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N34	V6	Uniforme	1.175	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N34	V7	Uniforme	1.238	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N34	V8	Uniforme	1.238	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N34	N1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N32	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N32	CM 1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N32	G1	Uniforme	0.167	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N32	V1	Uniforme	0.849	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N32	V2	Uniforme	0.849	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N32	V3	Uniforme	1.108	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N32	V4	Uniforme	1.108	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N32	V5	Uniforme	1.175	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N32	V6	Uniforme	1.175	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N32	V7	Uniforme	1.238	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N32	V8	Uniforme	1.238	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N32	N1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N35	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N35	CM 1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N35	G1	Uniforme	0.167	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N35	V1	Uniforme	0.849	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N35	V2	Uniforme	0.849	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N35	V3	Uniforme	1.108	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N35	V4	Uniforme	1.108	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N31/N35	V5	Uniforme	1.175	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N35	V6	Uniforme	1.175	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N35	V7	Uniforme	1.238	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N35	V8	Uniforme	1.238	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N31/N35	N1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	CM 1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	G1	Uniforme	0.145	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N35/N36	V1	Uniforme	0.737	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N35/N36	V2	Uniforme	0.737	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N35/N36	V3	Uniforme	0.962	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N35/N36	V4	Uniforme	0.962	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N35/N36	V5	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N35/N36	V6	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N35/N36	V7	Uniforme	1.074	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N35/N36	V8	Uniforme	1.074	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N35/N36	N1	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	CM 1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	G1	Uniforme	0.145	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	V1	Uniforme	0.737	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N37/N36	V2	Uniforme	0.737	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N37/N36	V3	Uniforme	0.962	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N37/N36	V4	Uniforme	0.962	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N37/N36	V5	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N37/N36	V6	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N37/N36	V7	Uniforme	1.074	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N37/N36	V8	Uniforme	1.074	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N37/N36	N1	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N37	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N37	CM 1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N37	G1	Uniforme	0.167	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N37	V1	Uniforme	0.849	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N6/N37	V2	Uniforme	0.849	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N6/N37	V3	Uniforme	1.108	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N6/N37	V4	Uniforme	1.108	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N6/N37	V5	Uniforme	1.175	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N6/N37	V6	Uniforme	1.175	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N6/N37	V7	Uniforme	1.238	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N6/N37	V8	Uniforme	1.238	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N6/N37	N1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N43	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N43	CM 1	Triangular Der.	0.118	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N43	CM 1	Faja	0.118	-	1.167	7.669	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N43	CM 1	Triangular Izq.	0.118	-	7.669	8.835	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N43	CM 1	Triangular Izq.	2.022	-	0.000	8.835	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N43	G1	Faja	0.314	-	1.167	7.669	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N43	G1	Triangular Izq.	0.314	-	7.669	8.835	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N43	G1	Triangular Der.	0.314	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N43	V1	Faja	4.416	-	1.167	7.669	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N43	V1	Triangular Izq.	4.416	-	7.669	8.835	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N43	V1	Triangular Der.	4.416	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N43	V2	Triangular Izq.	4.416	-	7.669	8.835	Globales	-0.373	-0.507	0.777

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N43	V2	Faja	4.416	-	1.167	7.669	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N43	V2	Triangular Der.	4.416	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N43	V3	Faja	1.713	-	1.167	7.669	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N43	V3	Triangular Izq.	1.713	-	7.669	8.835	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N43	V3	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N43	V4	Triangular Izq.	1.713	-	7.669	8.835	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N43	V4	Faja	1.713	-	1.167	7.669	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N43	V4	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N38/N43	V5	Triangular Izq.	2.939	-	7.669	8.835	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N43	V5	Faja	2.939	-	1.167	7.669	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N43	V5	Triangular Der.	2.939	-	0.000	1.167	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N43	V6	Triangular Izq.	2.939	-	7.669	8.835	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N43	V6	Faja	2.939	-	1.167	7.669	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N43	V6	Triangular Der.	2.939	-	0.000	1.167	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N43	V7	Triangular Izq.	1.713	-	7.669	8.835	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N43	V7	Faja	1.713	-	1.167	7.669	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N43	V7	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N43	V8	Faja	1.713	-	1.167	7.669	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N43	V8	Triangular Izq.	1.713	-	7.669	8.835	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N43	V8	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	0.373	0.507	-0.777
N38/N43	V 9	Triangular Izq.	2.208	-	0.000	8.835	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N43	V 10	Triangular Izq.	2.523	-	0.000	8.835	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N43	N1	Triangular Der.	0.157	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N43	N1	Faja	0.157	-	1.167	7.669	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N43	N1	Triangular Izq.	0.157	-	7.669	8.835	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N14	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N14	CM 1	Triangular Der.	0.118	-	0.000	0.978	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N14	CM 1	Faja	0.118	-	0.978	3.701	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N14	G1	Triangular Der.	0.314	-	0.000	0.978	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N14	G1	Faja	0.314	-	0.978	3.701	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N14	V1	Faja	4.416	-	0.978	3.701	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N14	V1	Triangular Der.	4.416	-	0.000	0.978	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N14	V2	Triangular Der.	4.416	-	0.000	0.978	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N14	V2	Faja	4.416	-	0.978	3.701	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N14	V3	Triangular Der.	1.713	-	0.000	0.978	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N14	V3	Faja	1.713	-	0.978	3.701	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N14	V4	Faja	1.713	-	0.978	3.701	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N14	V4	Triangular Der.	1.713	-	0.000	0.978	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N43/N14	V5	Triangular Der.	2.939	-	0.000	0.978	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N14	V5	Faja	2.939	-	0.978	3.701	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N14	V6	Faja	2.939	-	0.978	3.701	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N14	V6	Triangular Der.	2.939	-	0.000	0.978	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N14	V7	Faja	1.713	-	0.978	3.701	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N14	V7	Triangular Der.	1.713	-	0.000	0.978	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N14	V8	Faja	1.713	-	0.978	3.701	Globales	0.373	0.507	-0.777

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N14	V8	Triangular Der.	1.713	-	0.000	0.978	Globales	0.373	0.507	-0.777
N43/N14	N1	Faja	0.157	-	0.978	3.701	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N14	N1	Triangular Der.	0.157	-	0.000	0.978	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N24	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N24	CM 1	Faja	0.118	-	0.000	3.251	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N24	CM 1	Triangular Izq.	0.118	-	3.251	4.418	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N24	CM 1	Trapecial	2.022	1.011	0.000	4.418	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N24	G1	Triangular Izq.	0.314	-	3.251	4.418	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N24	G1	Faja	0.314	-	0.000	3.251	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N24	V1	Triangular Izq.	4.416	-	3.251	4.418	Globales	0.373	-0.507	0.777
N42/N24	V1	Faja	4.416	-	0.000	3.251	Globales	0.373	-0.507	0.777
N42/N24	V2	Triangular Izq.	4.416	-	3.251	4.418	Globales	0.373	-0.507	0.777
N42/N24	V2	Faja	4.416	-	0.000	3.251	Globales	0.373	-0.507	0.777
N42/N24	V3	Triangular Izq.	1.713	-	3.251	4.418	Globales	0.373	-0.507	0.777
N42/N24	V3	Faja	1.713	-	0.000	3.251	Globales	0.373	-0.507	0.777
N42/N24	V4	Triangular Izq.	1.713	-	3.251	4.418	Globales	0.373	-0.507	0.777
N42/N24	V4	Faja	1.713	-	0.000	3.251	Globales	0.373	-0.507	0.777
N42/N24	V5	Triangular Izq.	2.939	-	3.251	4.418	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N42/N24	V5	Faja	2.939	-	0.000	3.251	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N42/N24	V6	Triangular Izq.	2.939	-	3.251	4.418	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N42/N24	V6	Faja	2.939	-	0.000	3.251	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N42/N24	V7	Triangular Izq.	1.713	-	3.251	4.418	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N42/N24	V7	Faja	1.713	-	0.000	3.251	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N42/N24	V8	Triangular Izq.	1.713	-	3.251	4.418	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N42/N24	V8	Faja	1.713	-	0.000	3.251	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N42/N24	V 9	Trapecial	2.208	1.104	0.000	4.418	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N24	V 10	Trapecial	2.523	1.262	0.000	4.418	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N24	N1	Faja	0.157	-	0.000	3.251	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N24	N1	Triangular Izq.	0.157	-	3.251	4.418	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N44	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N44	CM 1	Triangular Der.	0.118	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N44	CM 1	Faja	0.118	-	1.167	4.418	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N44	CM 1	Triangular Izq.	1.011	-	0.000	4.418	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N44	G1	Faja	0.314	-	1.167	4.418	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N44	G1	Triangular Der.	0.314	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N44	V1	Faja	4.416	-	1.167	4.418	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N44	V1	Triangular Der.	4.416	-	0.000	1.167	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N44	V2	Faja	4.416	-	1.167	4.418	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N44	V2	Triangular Der.	4.416	-	0.000	1.167	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N44	V3	Faja	1.713	-	1.167	4.418	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N44	V3	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N44	V4	Faja	1.713	-	1.167	4.418	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N44	V4	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	0.373	-0.507	0.777
N24/N44	V5	Faja	2.939	-	1.167	4.418	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N44	V5	Triangular Der.	2.939	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	0.507	-0.777

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N44	V6	Faja	2.939	-	1.167	4.418	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N44	V6	Triangular Der.	2.939	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N44	V7	Faja	1.713	-	1.167	4.418	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N44	V7	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N44	V8	Faja	1.713	-	1.167	4.418	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N44	V8	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N24/N44	V 9	Triangular Izq.	1.104	-	0.000	4.418	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N44	V 10	Triangular Izq.	1.262	-	0.000	4.418	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N44	N1	Triangular Der.	0.157	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N44	N1	Faja	0.157	-	1.167	4.418	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N18	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N18	CM 1	Faja	0.118	-	0.000	2.724	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N18	CM 1	Triangular Izq.	0.118	-	2.724	3.701	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N18	G1	Faja	0.314	-	0.000	2.724	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N18	G1	Triangular Izq.	0.314	-	2.724	3.701	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N18	V1	Triangular Izq.	4.416	-	2.724	3.701	Globales	0.373	-0.507	0.777
N44/N18	V1	Faja	4.416	-	0.000	2.724	Globales	0.373	-0.507	0.777
N44/N18	V2	Faja	4.416	-	0.000	2.724	Globales	0.373	-0.507	0.777
N44/N18	V2	Triangular Izq.	4.416	-	2.724	3.701	Globales	0.373	-0.507	0.777
N44/N18	V3	Faja	1.713	-	0.000	2.724	Globales	0.373	-0.507	0.777
N44/N18	V3	Triangular Izq.	1.713	-	2.724	3.701	Globales	0.373	-0.507	0.777
N44/N18	V4	Triangular Izq.	1.713	-	2.724	3.701	Globales	0.373	-0.507	0.777
N44/N18	V4	Faja	1.713	-	0.000	2.724	Globales	0.373	-0.507	0.777
N44/N18	V5	Faja	2.939	-	0.000	2.724	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N44/N18	V5	Triangular Izq.	2.939	-	2.724	3.701	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N44/N18	V6	Triangular Izq.	2.939	-	2.724	3.701	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N44/N18	V6	Faja	2.939	-	0.000	2.724	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N44/N18	V7	Triangular Izq.	1.713	-	2.724	3.701	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N44/N18	V7	Faja	1.713	-	0.000	2.724	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N44/N18	V8	Triangular Izq.	1.713	-	2.724	3.701	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N44/N18	V8	Faja	1.713	-	0.000	2.724	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N44/N18	N1	Triangular Izq.	0.157	-	2.724	3.701	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N18	N1	Faja	0.157	-	0.000	2.724	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N45	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N45	CM 1	Triangular Izq.	0.118	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N45	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N45	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N45	G1	Triangular Izq.	0.314	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N45	V1	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N39/N45	V1	Triangular Izq.	4.416	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N39/N45	V2	Triangular Izq.	4.416	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N39/N45	V2	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N39/N45	V3	Triangular Izq.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N39/N45	V3	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N39/N45	V4	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N45	V4	Triangular Izq.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N39/N45	V5	Triangular Izq.	2.939	-	0.000	1.167	Globales	0.373	0.507	-0.777
N39/N45	V5	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N39/N45	V6	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N39/N45	V6	Triangular Izq.	2.939	-	0.000	1.167	Globales	0.373	0.507	-0.777
N39/N45	V7	Triangular Izq.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	0.373	0.507	-0.777
N39/N45	V7	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N39/N45	V8	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N39/N45	V8	Triangular Izq.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	0.373	0.507	-0.777
N39/N45	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N45	N1	Triangular Izq.	0.157	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	CM 1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	CM 1	Faja	0.098	-	1.042	5.460	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	CM 1	Triangular Der.	0.098	-	0.000	1.042	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	CM 1	Triangular Izq.	0.098	-	5.460	6.502	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	G1	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	G1	Triangular Izq.	0.261	-	5.460	6.502	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	G1	Faja	0.261	-	1.042	5.460	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	G1	Triangular Der.	0.261	-	0.000	1.042	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	V1	Triangular Der.	3.056	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N27	V1	Uniforme	4.416	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N45/N27	V1	Triangular Izq.	3.056	-	5.460	6.502	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N27	V1	Faja	3.056	-	1.042	5.460	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N27	V2	Uniforme	4.416	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N45/N27	V2	Triangular Der.	3.056	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N27	V2	Triangular Izq.	3.056	-	5.460	6.502	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N27	V2	Faja	3.056	-	1.042	5.460	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N27	V3	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N27	V3	Faja	0.914	-	1.042	5.460	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N27	V3	Triangular Izq.	0.914	-	5.460	6.502	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N27	V3	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N45/N27	V4	Faja	0.914	-	1.042	5.460	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N27	V4	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N27	V4	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N45/N27	V4	Triangular Izq.	0.914	-	5.460	6.502	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N45/N27	V5	Triangular Izq.	2.240	-	5.460	6.502	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N27	V5	Uniforme	2.939	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N45/N27	V5	Triangular Der.	2.240	-	0.000	1.042	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N27	V5	Faja	2.240	-	1.042	5.460	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N27	V6	Triangular Izq.	2.240	-	5.460	6.502	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N27	V6	Triangular Der.	2.240	-	0.000	1.042	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N27	V6	Faja	2.240	-	1.042	5.460	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N27	V6	Uniforme	2.939	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N45/N27	V7	Triangular Izq.	0.914	-	5.460	6.502	Globales	0.080	0.545	-0.835

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N27	V7	Faja	0.914	-	1.042	5.460	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N27	V7	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N27	V7	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N45/N27	V8	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N45/N27	V8	Triangular Izq.	0.914	-	5.460	6.502	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N27	V8	Faja	0.914	-	1.042	5.460	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N27	V8	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	0.080	0.545	-0.835
N45/N27	N1	Triangular Izq.	0.131	-	5.460	6.502	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	N1	Faja	0.131	-	1.042	5.460	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	N1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	N1	Triangular Der.	0.131	-	0.000	1.042	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N19	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N19	CM 1	Triangular Der.	0.118	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N19	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N19	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N19	G1	Triangular Der.	0.314	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N19	V1	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N27/N19	V1	Triangular Der.	4.416	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N27/N19	V2	Triangular Der.	4.416	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N27/N19	V2	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N27/N19	V3	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N27/N19	V3	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N27/N19	V4	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N27/N19	V4	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N27/N19	V5	Triangular Der.	2.939	-	0.000	1.167	Globales	0.373	0.507	-0.777
N27/N19	V5	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N27/N19	V6	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N27/N19	V6	Triangular Der.	2.939	-	0.000	1.167	Globales	0.373	0.507	-0.777
N27/N19	V7	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	0.373	0.507	-0.777
N27/N19	V7	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N27/N19	V8	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N27/N19	V8	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	0.373	0.507	-0.777
N27/N19	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N19	N1	Triangular Der.	0.157	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N28	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N28	CM 1	Triangular Izq.	0.118	-	0.000	0.978	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N28	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N28	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N28	G1	Triangular Izq.	0.314	-	0.000	0.978	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N28	V1	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N19/N28	V1	Triangular Izq.	4.416	-	0.000	0.978	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N19/N28	V2	Triangular Izq.	4.416	-	0.000	0.978	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N19/N28	V2	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N19/N28	V3	Triangular Izq.	1.713	-	0.000	0.978	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N19/N28	V3	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N28	V4	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N19/N28	V4	Triangular Izq.	1.713	-	0.000	0.978	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N19/N28	V5	Triangular Izq.	2.939	-	0.000	0.978	Globales	0.373	0.507	-0.777
N19/N28	V5	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N19/N28	V6	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N19/N28	V6	Triangular Izq.	2.939	-	0.000	0.978	Globales	0.373	0.507	-0.777
N19/N28	V7	Triangular Izq.	1.713	-	0.000	0.978	Globales	0.373	0.507	-0.777
N19/N28	V7	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N19/N28	V8	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N19/N28	V8	Triangular Izq.	1.713	-	0.000	0.978	Globales	0.373	0.507	-0.777
N19/N28	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N28	N1	Triangular Izq.	0.157	-	0.000	0.978	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N15	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N15	CM 1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N15	CM 1	Triangular Der.	0.098	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N15	CM 1	Faja	0.098	-	0.873	2.724	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N15	G1	Triangular Der.	0.261	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N15	G1	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N15	G1	Faja	0.261	-	0.873	2.724	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N15	V1	Faja	3.056	-	0.873	2.724	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N28/N15	V1	Triangular Der.	3.056	-	0.000	0.873	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N28/N15	V1	Uniforme	4.416	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N28/N15	V2	Faja	3.056	-	0.873	2.724	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N28/N15	V2	Triangular Der.	3.056	-	0.000	0.873	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N28/N15	V2	Uniforme	4.416	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N28/N15	V3	Faja	0.914	-	0.873	2.724	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N28/N15	V3	Triangular Der.	0.914	-	0.000	0.873	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N28/N15	V3	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N28/N15	V4	Faja	0.914	-	0.873	2.724	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N28/N15	V4	Triangular Der.	0.914	-	0.000	0.873	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N28/N15	V4	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	-0.373	-0.507	0.777
N28/N15	V5	Uniforme	2.939	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N28/N15	V5	Faja	2.240	-	0.873	2.724	Globales	0.080	0.545	-0.835
N28/N15	V5	Triangular Der.	2.240	-	0.000	0.873	Globales	0.080	0.545	-0.835
N28/N15	V6	Faja	2.240	-	0.873	2.724	Globales	0.080	0.545	-0.835
N28/N15	V6	Uniforme	2.939	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N28/N15	V6	Triangular Der.	2.240	-	0.000	0.873	Globales	0.080	0.545	-0.835
N28/N15	V7	Triangular Der.	0.914	-	0.000	0.873	Globales	0.080	0.545	-0.835
N28/N15	V7	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N28/N15	V7	Faja	0.914	-	0.873	2.724	Globales	0.080	0.545	-0.835
N28/N15	V8	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	0.373	0.507	-0.777
N28/N15	V8	Triangular Der.	0.914	-	0.000	0.873	Globales	0.080	0.545	-0.835
N28/N15	V8	Faja	0.914	-	0.873	2.724	Globales	0.080	0.545	-0.835
N28/N15	N1	Faja	0.131	-	0.873	2.724	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N15	N1	Triangular Der.	0.131	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N15	N1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N22	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N22	CM 1	Faja	0.098	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N22	CM 1	Triangular Izq.	0.098	-	1.167	2.209	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N22	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N22	G1	Faja	0.261	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N22	G1	Triangular Izq.	0.261	-	1.167	2.209	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N22	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N22	V1	Faja	3.056	-	0.000	1.167	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N40/N22	V1	Triangular Izq.	3.056	-	1.167	2.209	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N40/N22	V1	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N40/N22	V2	Triangular Izq.	3.056	-	1.167	2.209	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N40/N22	V2	Faja	3.056	-	0.000	1.167	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N40/N22	V2	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N40/N22	V3	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N40/N22	V3	Faja	0.914	-	0.000	1.167	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N40/N22	V3	Triangular Izq.	0.914	-	1.167	2.209	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N40/N22	V4	Faja	0.914	-	0.000	1.167	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N40/N22	V4	Triangular Izq.	0.914	-	1.167	2.209	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N40/N22	V4	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N40/N22	V5	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N40/N22	V5	Triangular Izq.	2.240	-	1.167	2.209	Globales	0.080	0.545	-0.835
N40/N22	V5	Faja	2.240	-	0.000	1.167	Globales	0.080	0.545	-0.835
N40/N22	V6	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N40/N22	V6	Faja	2.240	-	0.000	1.167	Globales	0.080	0.545	-0.835
N40/N22	V6	Triangular Izq.	2.240	-	1.167	2.209	Globales	0.080	0.545	-0.835
N40/N22	V7	Triangular Izq.	0.914	-	1.167	2.209	Globales	0.080	0.545	-0.835
N40/N22	V7	Faja	0.914	-	0.000	1.167	Globales	0.080	0.545	-0.835
N40/N22	V7	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N40/N22	V8	Faja	0.914	-	0.000	1.167	Globales	0.080	0.545	-0.835
N40/N22	V8	Triangular Izq.	0.914	-	1.167	2.209	Globales	0.080	0.545	-0.835
N40/N22	V8	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N40/N22	N1	Faja	0.131	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N22	N1	Triangular Izq.	0.131	-	1.167	2.209	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N22	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	CM 1	Faja	0.098	-	1.042	3.376	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	CM 1	Triangular Der.	0.098	-	0.000	1.042	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	CM 1	Triangular Izq.	0.098	-	3.376	4.418	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	G1	Triangular Izq.	0.261	-	3.376	4.418	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	G1	Faja	0.261	-	1.042	3.376	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	G1	Triangular Der.	0.261	-	0.000	1.042	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	V1	Triangular Der.	3.056	-	0.000	1.042	Globales	0.080	-0.545	0.835

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N26	V1	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V1	Triangular Izq.	3.056	-	3.376	4.418	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V1	Faja	3.056	-	1.042	3.376	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V2	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V2	Triangular Der.	3.056	-	0.000	1.042	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V2	Triangular Izq.	3.056	-	3.376	4.418	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V2	Faja	3.056	-	1.042	3.376	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V3	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V3	Faja	0.914	-	1.042	3.376	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V3	Triangular Izq.	0.914	-	3.376	4.418	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V3	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V4	Faja	0.914	-	1.042	3.376	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V4	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V4	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V4	Triangular Izq.	0.914	-	3.376	4.418	Globales	0.080	-0.545	0.835
N22/N26	V5	Triangular Izq.	2.240	-	3.376	4.418	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V5	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V5	Triangular Der.	2.240	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V5	Faja	2.240	-	1.042	3.376	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V6	Triangular Izq.	2.240	-	3.376	4.418	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V6	Triangular Der.	2.240	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V6	Faja	2.240	-	1.042	3.376	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V6	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V7	Triangular Izq.	0.914	-	3.376	4.418	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V7	Faja	0.914	-	1.042	3.376	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V7	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V7	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V8	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V8	Triangular Izq.	0.914	-	3.376	4.418	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V8	Faja	0.914	-	1.042	3.376	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N26	V8	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N22/N26	N1	Triangular Izq.	0.131	-	3.376	4.418	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	N1	Faja	0.131	-	1.042	3.376	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	N1	Triangular Der.	0.131	-	0.000	1.042	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N20	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N20	CM 1	Triangular Der.	0.098	-	0.000	1.042	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N20	CM 1	Faja	0.098	-	1.042	2.209	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N20	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N20	G1	Triangular Der.	0.261	-	0.000	1.042	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N20	G1	Faja	0.261	-	1.042	2.209	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N20	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N20	V1	Triangular Der.	3.056	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N26/N20	V1	Faja	3.056	-	1.042	2.209	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N26/N20	V1	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N20	V2	Faja	3.056	-	1.042	2.209	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N26/N20	V2	Triangular Der.	3.056	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N26/N20	V2	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N26/N20	V3	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N26/N20	V3	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N26/N20	V3	Faja	0.914	-	1.042	2.209	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N26/N20	V4	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N26/N20	V4	Faja	0.914	-	1.042	2.209	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N26/N20	V4	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N26/N20	V5	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N26/N20	V5	Faja	2.240	-	1.042	2.209	Globales	0.080	0.545	-0.835
N26/N20	V5	Triangular Der.	2.240	-	0.000	1.042	Globales	0.080	0.545	-0.835
N26/N20	V6	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N26/N20	V6	Triangular Der.	2.240	-	0.000	1.042	Globales	0.080	0.545	-0.835
N26/N20	V6	Faja	2.240	-	1.042	2.209	Globales	0.080	0.545	-0.835
N26/N20	V7	Faja	0.914	-	1.042	2.209	Globales	0.080	0.545	-0.835
N26/N20	V7	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	0.080	0.545	-0.835
N26/N20	V7	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N26/N20	V8	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	0.080	0.545	-0.835
N26/N20	V8	Faja	0.914	-	1.042	2.209	Globales	0.080	0.545	-0.835
N26/N20	V8	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N26/N20	N1	Triangular Der.	0.131	-	0.000	1.042	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N20	N1	Faja	0.131	-	1.042	2.209	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N20	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N29	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N29	CM 1	Faja	0.098	-	0.000	0.978	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N29	CM 1	Triangular Izq.	0.098	-	0.978	1.851	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N29	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N29	G1	Faja	0.261	-	0.000	0.978	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N29	G1	Triangular Izq.	0.261	-	0.978	1.851	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N29	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N29	V1	Faja	3.056	-	0.000	0.978	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N20/N29	V1	Triangular Izq.	3.056	-	0.978	1.851	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N20/N29	V1	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N20/N29	V2	Triangular Izq.	3.056	-	0.978	1.851	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N20/N29	V2	Faja	3.056	-	0.000	0.978	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N20/N29	V2	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N20/N29	V3	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N20/N29	V3	Faja	0.914	-	0.000	0.978	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N20/N29	V3	Triangular Izq.	0.914	-	0.978	1.851	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N20/N29	V4	Faja	0.914	-	0.000	0.978	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N20/N29	V4	Triangular Izq.	0.914	-	0.978	1.851	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N20/N29	V4	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N20/N29	V5	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N20/N29	V5	Triangular Izq.	2.240	-	0.978	1.851	Globales	0.080	0.545	-0.835

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N20/N29	V5	Faja	2.240	-	0.000	0.978	Globales	0.080	0.545	-0.835
N20/N29	V6	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N20/N29	V6	Faja	2.240	-	0.000	0.978	Globales	0.080	0.545	-0.835
N20/N29	V6	Triangular Izq.	2.240	-	0.978	1.851	Globales	0.080	0.545	-0.835
N20/N29	V7	Triangular Izq.	0.914	-	0.978	1.851	Globales	0.080	0.545	-0.835
N20/N29	V7	Faja	0.914	-	0.000	0.978	Globales	0.080	0.545	-0.835
N20/N29	V7	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N20/N29	V8	Faja	0.914	-	0.000	0.978	Globales	0.080	0.545	-0.835
N20/N29	V8	Triangular Izq.	0.914	-	0.978	1.851	Globales	0.080	0.545	-0.835
N20/N29	V8	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N20/N29	N1	Faja	0.131	-	0.000	0.978	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N29	N1	Triangular Izq.	0.131	-	0.978	1.851	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N29	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N16	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N16	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N16	CM 1	Triangular Der.	0.098	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N16	CM 1	Faja	0.098	-	0.873	1.851	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N16	G1	Triangular Der.	0.261	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N16	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N16	G1	Faja	0.261	-	0.873	1.851	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N16	V1	Faja	3.056	-	0.873	1.851	Globales	0.080	-0.545	0.835
N29/N16	V1	Triangular Der.	3.056	-	0.000	0.873	Globales	0.080	-0.545	0.835
N29/N16	V1	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N29/N16	V2	Faja	3.056	-	0.873	1.851	Globales	0.080	-0.545	0.835
N29/N16	V2	Triangular Der.	3.056	-	0.000	0.873	Globales	0.080	-0.545	0.835
N29/N16	V2	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N29/N16	V3	Faja	0.914	-	0.873	1.851	Globales	0.080	-0.545	0.835
N29/N16	V3	Triangular Der.	0.914	-	0.000	0.873	Globales	0.080	-0.545	0.835
N29/N16	V3	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N29/N16	V4	Faja	0.914	-	0.873	1.851	Globales	0.080	-0.545	0.835
N29/N16	V4	Triangular Der.	0.914	-	0.000	0.873	Globales	0.080	-0.545	0.835
N29/N16	V4	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	-0.545	0.835
N29/N16	V5	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N29/N16	V5	Faja	2.240	-	0.873	1.851	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N29/N16	V5	Triangular Der.	2.240	-	0.000	0.873	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N29/N16	V6	Faja	2.240	-	0.873	1.851	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N29/N16	V6	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N29/N16	V6	Triangular Der.	2.240	-	0.000	0.873	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N29/N16	V7	Triangular Der.	0.914	-	0.000	0.873	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N29/N16	V7	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N29/N16	V7	Faja	0.914	-	0.873	1.851	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N29/N16	V8	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	0.545	-0.835
N29/N16	V8	Triangular Der.	0.914	-	0.000	0.873	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N29/N16	V8	Faja	0.914	-	0.873	1.851	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N29/N16	N1	Faja	0.131	-	0.873	1.851	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N16	N1	Triangular Der.	0.131	-	0.000	0.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N16	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N23	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N23	CM 1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N23	CM 1	Faja	0.098	-	0.000	2.209	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N23	CM 1	Triangular Izq.	0.098	-	2.209	3.251	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N23	G1	Faja	0.261	-	0.000	2.209	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N23	G1	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N23	G1	Triangular Izq.	0.261	-	2.209	3.251	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N23	V1	Triangular Izq.	3.056	-	2.209	3.251	Globales	0.080	-0.545	0.835
N41/N23	V1	Faja	3.056	-	0.000	2.209	Globales	0.080	-0.545	0.835
N41/N23	V1	Uniforme	4.416	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N41/N23	V2	Triangular Izq.	3.056	-	2.209	3.251	Globales	0.080	-0.545	0.835
N41/N23	V2	Faja	3.056	-	0.000	2.209	Globales	0.080	-0.545	0.835
N41/N23	V2	Uniforme	4.416	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N41/N23	V3	Triangular Izq.	0.914	-	2.209	3.251	Globales	0.080	-0.545	0.835
N41/N23	V3	Faja	0.914	-	0.000	2.209	Globales	0.080	-0.545	0.835
N41/N23	V3	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N41/N23	V4	Triangular Izq.	0.914	-	2.209	3.251	Globales	0.080	-0.545	0.835
N41/N23	V4	Faja	0.914	-	0.000	2.209	Globales	0.080	-0.545	0.835
N41/N23	V4	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N41/N23	V5	Uniforme	2.939	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N41/N23	V5	Triangular Izq.	2.240	-	2.209	3.251	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N41/N23	V5	Faja	2.240	-	0.000	2.209	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N41/N23	V6	Triangular Izq.	2.240	-	2.209	3.251	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N41/N23	V6	Uniforme	2.939	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N41/N23	V6	Faja	2.240	-	0.000	2.209	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N41/N23	V7	Faja	0.914	-	0.000	2.209	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N41/N23	V7	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N41/N23	V7	Triangular Izq.	0.914	-	2.209	3.251	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N41/N23	V8	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N41/N23	V8	Faja	0.914	-	0.000	2.209	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N41/N23	V8	Triangular Izq.	0.914	-	2.209	3.251	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N41/N23	N1	Triangular Izq.	0.131	-	2.209	3.251	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N23	N1	Faja	0.131	-	0.000	2.209	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N23	N1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	CM 1	Triangular Der.	0.118	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	CM 1	Triangular Izq.	0.118	-	1.167	2.334	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	G1	Triangular Der.	0.314	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	G1	Triangular Izq.	0.314	-	1.167	2.334	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	V1	Triangular Der.	4.416	-	0.000	1.167	Globales	0.373	-0.507	0.777
N23/N25	V1	Triangular Izq.	4.416	-	1.167	2.334	Globales	0.373	-0.507	0.777

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N25	V1	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N23/N25	V2	Triangular Izq.	4.416	-	1.167	2.334	Globales	0.373	-0.507	0.777
N23/N25	V2	Triangular Der.	4.416	-	0.000	1.167	Globales	0.373	-0.507	0.777
N23/N25	V2	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N23/N25	V3	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N23/N25	V3	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	0.373	-0.507	0.777
N23/N25	V3	Triangular Izq.	1.713	-	1.167	2.334	Globales	0.373	-0.507	0.777
N23/N25	V4	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	0.373	-0.507	0.777
N23/N25	V4	Triangular Izq.	1.713	-	1.167	2.334	Globales	0.373	-0.507	0.777
N23/N25	V4	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N23/N25	V5	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N23/N25	V5	Triangular Izq.	2.939	-	1.167	2.334	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N23/N25	V5	Triangular Der.	2.939	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N23/N25	V6	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N23/N25	V6	Triangular Der.	2.939	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N23/N25	V6	Triangular Izq.	2.939	-	1.167	2.334	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N23/N25	V7	Triangular Izq.	1.713	-	1.167	2.334	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N23/N25	V7	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N23/N25	V7	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N23/N25	V8	Triangular Der.	1.713	-	0.000	1.167	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N23/N25	V8	Triangular Izq.	1.713	-	1.167	2.334	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N23/N25	V8	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N23/N25	N1	Triangular Der.	0.157	-	0.000	1.167	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	N1	Triangular Izq.	0.157	-	1.167	2.334	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	CM 1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	CM 1	Triangular Der.	0.098	-	0.000	1.042	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	CM 1	Faja	0.098	-	1.042	3.251	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	G1	Triangular Der.	0.261	-	0.000	1.042	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	G1	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	G1	Faja	0.261	-	1.042	3.251	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	V1	Faja	3.056	-	1.042	3.251	Globales	0.080	-0.545	0.835
N25/N21	V1	Triangular Der.	3.056	-	0.000	1.042	Globales	0.080	-0.545	0.835
N25/N21	V1	Uniforme	4.416	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N25/N21	V2	Faja	3.056	-	1.042	3.251	Globales	0.080	-0.545	0.835
N25/N21	V2	Triangular Der.	3.056	-	0.000	1.042	Globales	0.080	-0.545	0.835
N25/N21	V2	Uniforme	4.416	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N25/N21	V3	Faja	0.914	-	1.042	3.251	Globales	0.080	-0.545	0.835
N25/N21	V3	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	0.080	-0.545	0.835
N25/N21	V3	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N25/N21	V4	Faja	0.914	-	1.042	3.251	Globales	0.080	-0.545	0.835
N25/N21	V4	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	0.080	-0.545	0.835
N25/N21	V4	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N25/N21	V5	Uniforme	2.939	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N25/N21	V5	Faja	2.240	-	1.042	3.251	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N25/N21	V5	Triangular Der.	2.240	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N25/N21	V6	Faja	2.240	-	1.042	3.251	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N25/N21	V6	Uniforme	2.939	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N25/N21	V6	Triangular Der.	2.240	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N25/N21	V7	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N25/N21	V7	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N25/N21	V7	Faja	0.914	-	1.042	3.251	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N25/N21	V8	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N25/N21	V8	Triangular Der.	0.914	-	0.000	1.042	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N25/N21	V8	Faja	0.914	-	1.042	3.251	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N25/N21	N1	Faja	0.131	-	1.042	3.251	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	N1	Triangular Der.	0.131	-	0.000	1.042	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	N1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	CM 1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	CM 1	Faja	0.098	-	0.000	1.851	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	CM 1	Triangular Izq.	0.098	-	1.851	2.724	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	G1	Faja	0.261	-	0.000	1.851	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	G1	Uniforme	0.314	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	G1	Triangular Izq.	0.261	-	1.851	2.724	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	V1	Triangular Izq.	3.056	-	1.851	2.724	Globales	0.080	-0.545	0.835
N21/N30	V1	Faja	3.056	-	0.000	1.851	Globales	0.080	-0.545	0.835
N21/N30	V1	Uniforme	4.416	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N21/N30	V2	Triangular Izq.	3.056	-	1.851	2.724	Globales	0.080	-0.545	0.835
N21/N30	V2	Faja	3.056	-	0.000	1.851	Globales	0.080	-0.545	0.835
N21/N30	V2	Uniforme	4.416	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N21/N30	V3	Triangular Izq.	0.914	-	1.851	2.724	Globales	0.080	-0.545	0.835
N21/N30	V3	Faja	0.914	-	0.000	1.851	Globales	0.080	-0.545	0.835
N21/N30	V3	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N21/N30	V4	Triangular Izq.	0.914	-	1.851	2.724	Globales	0.080	-0.545	0.835
N21/N30	V4	Faja	0.914	-	0.000	1.851	Globales	0.080	-0.545	0.835
N21/N30	V4	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	0.373	-0.507	0.777
N21/N30	V5	Uniforme	2.939	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N21/N30	V5	Triangular Izq.	2.240	-	1.851	2.724	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N21/N30	V5	Faja	2.240	-	0.000	1.851	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N21/N30	V6	Triangular Izq.	2.240	-	1.851	2.724	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N21/N30	V6	Uniforme	2.939	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N21/N30	V6	Faja	2.240	-	0.000	1.851	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N21/N30	V7	Faja	0.914	-	0.000	1.851	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N21/N30	V7	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N21/N30	V7	Triangular Izq.	0.914	-	1.851	2.724	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N21/N30	V8	Uniforme	1.713	-	-	-	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N21/N30	V8	Faja	0.914	-	0.000	1.851	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N21/N30	V8	Triangular Izq.	0.914	-	1.851	2.724	Globales	-0.080	0.545	-0.835

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N30	N1	Triangular Izq.	0.131	-	1.851	2.724	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	N1	Faja	0.131	-	0.000	1.851	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	N1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N17	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N17	CM 1	Triangular Der.	0.118	-	0.000	0.978	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N17	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N17	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N17	G1	Triangular Der.	0.314	-	0.000	0.978	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N17	V1	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N30/N17	V1	Triangular Der.	4.416	-	0.000	0.978	Globales	0.373	-0.507	0.777
N30/N17	V2	Triangular Der.	4.416	-	0.000	0.978	Globales	0.373	-0.507	0.777
N30/N17	V2	Uniforme	3.056	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N30/N17	V3	Triangular Der.	1.713	-	0.000	0.978	Globales	0.373	-0.507	0.777
N30/N17	V3	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N30/N17	V4	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.080	-0.545	0.835
N30/N17	V4	Triangular Der.	1.713	-	0.000	0.978	Globales	0.373	-0.507	0.777
N30/N17	V5	Triangular Der.	2.939	-	0.000	0.978	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N30/N17	V5	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N30/N17	V6	Uniforme	2.240	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N30/N17	V6	Triangular Der.	2.939	-	0.000	0.978	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N30/N17	V7	Triangular Der.	1.713	-	0.000	0.978	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N30/N17	V7	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N30/N17	V8	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-0.080	0.545	-0.835
N30/N17	V8	Triangular Der.	1.713	-	0.000	0.978	Globales	-0.373	0.507	-0.777
N30/N17	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N17	N1	Triangular Der.	0.157	-	0.000	0.978	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N44	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N44	CM 1	Faja	3.700	-	0.000	2.650	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N44	CM 1	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N44	CM 1	Trapecial	3.700	1.850	2.650	5.064	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N44	CM 1	Triangular Izq.	1.850	-	5.064	7.478	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N44	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N44	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N44	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N44	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N44	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N44	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N44	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N44	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N44	V 9	Trapecial	4.040	2.020	2.650	5.064	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N44	V 9	Triangular Izq.	2.020	-	5.064	7.478	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N44	V 9	Faja	4.040	-	0.000	2.650	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N44	V 10	Trapecial	4.618	2.309	2.650	5.064	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N44	V 10	Triangular Izq.	2.309	-	5.064	7.478	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N44	V 10	Faja	4.618	-	0.000	2.650	Globales	1.000	0.000	-0.000

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N44	V 11	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N44	V 12	Uniforme	0.682	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N9/N43	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N43	CM 1	Triangular Izq.	3.700	-	2.650	7.478	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N43	CM 1	Faja	3.700	-	0.000	2.650	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N43	CM 1	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N43	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N43	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N43	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N43	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N43	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N43	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N43	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N43	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N43	V 9	Triangular Izq.	4.040	-	2.650	7.478	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N9/N43	V 9	Faja	4.040	-	0.000	2.650	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N9/N43	V 10	Triangular Izq.	4.618	-	2.650	7.478	Globales	1.000	0.000	-0.000
N9/N43	V 10	Faja	4.618	-	0.000	2.650	Globales	1.000	0.000	-0.000
N9/N43	V 11	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N43	V 12	Uniforme	0.682	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N9/N43	A2 (1)	Puntual	25.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N43	A2 (2)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N43	A2 (3)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N50	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N50	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N50	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N50	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N6/N50	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N6/N50	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N6/N50	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N6/N50	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N6/N50	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N6/N50	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N6/N50	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N6/N50	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N52	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N52	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N52	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N52	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N4/N52	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N4/N52	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N4/N52	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N4/N52	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N4/N52	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N4/N52	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N52	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N4/N52	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N54	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N54	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N54	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N54	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N54	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N54	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N12/N54	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N12/N54	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N12/N54	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N12/N54	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N12/N54	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N12/N54	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N12/N54	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N12/N54	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N12/N54	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N12/N54	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N12/N54	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N12/N54	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N12/N54	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N12/N54	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N12/N54	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N12/N54	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N54	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N53	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N53	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N53	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N53	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N53	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N53	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N11/N53	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N11/N53	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N11/N53	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N11/N53	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N11/N53	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N11/N53	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N11/N53	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N11/N53	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N11/N53	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N11/N53	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N11/N53	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N11/N53	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N11/N53	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N11/N53	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N53	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N11/N53	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N53	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N13/N51	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N13/N51	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N13/N51	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N13/N51	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N13/N51	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N13/N51	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N13/N51	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N13/N51	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N13/N51	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N13/N51	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N13/N51	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N13/N51	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N13/N51	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N13/N51	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N13/N51	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N13/N51	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N51	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-77.033	-102.212	-61.012	-314.84	-104.87	-19.91
		Valor máximo de la envolvente	59.130	145.432	153.425	238.49	81.76	20.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-50.568	-63.098	-26.517	-195.23	-68.54	-12.67
		Valor máximo de la envolvente	35.331	91.640	102.217	150.61	49.11	12.20
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-49.642	-124.522	-56.223	-292.63	-70.38	-28.53
		Valor máximo de la envolvente	55.343	135.858	132.229	251.18	72.17	33.58
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-29.344	-77.030	-23.124	-181.46	-42.51	-17.51
		Valor máximo de la envolvente	37.105	85.890	89.586	158.31	47.25	21.33
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-56.823	-17.647	-37.218	-57.82	-195.70	-6.44
		Valor máximo de la envolvente	49.369	17.018	180.239	56.61	169.45	7.66

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-36.103	-11.375	-4.425	-35.01	-124.38	-3.96
		Valor máximo de la envolvente	30.557	10.343	121.102	36.67	104.86	4.87
N5	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-45.627	-54.982	-26.502	-54.95	-157.56	-5.37
		Valor máximo de la envolvente	43.622	54.222	168.718	52.73	149.72	5.31
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-28.214	-50.120	2.363	-33.42	-97.50	-3.48
		Valor máximo de la envolvente	27.836	48.893	113.970	34.07	95.43	3.24
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-61.144	-29.855	-136.441	-101.40	-149.51	-7.36
		Valor máximo de la envolvente	52.860	33.368	213.200	87.31	128.32	9.23
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-38.865	-19.320	-66.037	-61.59	-95.32	-4.44
		Valor máximo de la envolvente	32.670	20.257	141.964	56.50	79.12	6.02
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-40.279	-13.348	-24.095	-57.30	-131.88	-6.34
		Valor máximo de la envolvente	35.287	16.942	179.990	42.76	114.52	7.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-25.560	-8.287	6.541	-35.73	-83.76	-3.96
		Valor máximo de la envolvente	21.831	10.654	120.488	26.65	70.79	4.40
N9	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-54.513	-58.681	-134.413	-95.80	-131.21	-6.96
		Valor máximo de la envolvente	51.334	58.116	213.766	82.46	123.76	7.54
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-33.732	-50.600	-64.210	-58.25	-81.20	-4.68
		Valor máximo de la envolvente	32.691	47.741	142.713	53.40	78.85	4.50
N10	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-34.907	-53.226	-14.251	-51.96	-109.71	-5.52
		Valor máximo de la envolvente	32.145	54.364	171.241	38.75	104.08	6.17
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-24.240	-49.353	12.099	-32.53	-67.96	-3.45
		Valor máximo de la envolvente	20.442	49.566	114.539	26.60	66.18	3.86

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Pilares

2.3.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.3.2.1.1. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.617 m	0.823 m	1.235 m	1.441 m	1.852 m	2.264 m	2.470 m
N1/N42	Acero laminado	$N_{mín}$	-139.190	-137.866	-135.218	-133.894	-131.246	-129.922	-127.274	-124.626	-123.302
		$N_{máx}$	61.458	62.243	63.812	64.596	66.166	66.950	68.519	70.088	70.873
		$Vy_{mín}$	-56.031	-54.465	-51.335	-49.770	-46.640	-45.074	-41.944	-38.814	-37.249
		$Vy_{máx}$	71.568	69.825	66.338	64.595	61.108	59.364	55.878	52.391	50.648
		$Vz_{mín}$	-136.028	-135.711	-135.075	-134.758	-134.122	-133.805	-133.169	-132.534	-132.216
		$Vz_{máx}$	96.112	95.794	95.159	94.841	94.206	93.888	93.252	92.617	92.299
		$Mt_{mín}$	-18.91	-18.91	-18.91	-18.91	-18.91	-18.91	-18.91	-18.91	-18.91
		$Mt_{máx}$	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54
		$My_{mín}$	-295.73	-268.05	-212.88	-185.39	-130.61	-103.32	-49.66	-37.21	-44.06
		$My_{máx}$	222.97	203.50	164.76	145.49	107.14	88.07	50.84	61.62	71.08
		$Mz_{mín}$	-77.38	-66.01	-44.23	-33.83	-14.01	-8.21	-21.77	-42.81	-53.42
		$Mz_{máx}$	97.52	82.97	54.94	41.46	15.61	8.83	22.62	36.41	43.30

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.410 m	0.615 m	0.820 m	1.230 m	1.641 m	1.846 m	2.256 m	2.461 m
N2/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	-119.158	-116.520	-115.201	-113.882	-111.243	-108.605	-107.286	-104.648	-103.328
		$N_{máx}$	57.115	58.679	59.460	60.242	61.805	63.369	64.151	65.714	66.496

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.410 m	0.615 m	0.820 m	1.230 m	1.641 m	1.846 m	2.256 m	2.461 m
		$Vy_{mín}$	-51.211	-48.725	-47.482	-46.239	-43.753	-41.267	-40.024	-37.539	-36.510
		$Vy_{máx}$	47.156	44.315	42.894	41.474	38.633	38.241	38.241	38.241	38.241
		$Vz_{mín}$	-127.048	-126.415	-126.098	-125.782	-125.149	-124.516	-124.199	-123.566	-123.250
		$Vz_{máx}$	117.031	117.031	117.031	117.031	117.031	117.031	117.031	117.031	117.031
		$Mt_{mín}$	-31.35	-31.35	-31.35	-31.35	-31.35	-31.35	-31.35	-31.35	-31.35
		$Mt_{máx}$	26.87	26.87	26.87	26.87	26.87	26.87	26.87	26.87	26.87
		$My_{mín}$	-274.87	-223.48	-197.89	-172.36	-121.50	-70.90	-48.74	-31.88	-55.79
		$My_{máx}$	234.91	187.51	163.81	140.10	100.37	64.72	50.05	47.39	70.68
		$Mz_{mín}$	-67.07	-48.05	-39.02	-30.32	-15.02	-27.19	-35.04	-50.72	-58.57
		$Mz_{máx}$	66.52	49.25	41.14	33.40	20.13	26.47	33.96	48.93	56.42

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.621 m	1.243 m	1.864 m	2.485 m	3.106 m	3.728 m	4.349 m	4.970 m
N3/N46	Acero laminado	$N_{mín}$	-161.440	-158.995	-156.551	-154.107	-151.662	-149.218	-146.773	-144.329	-141.885
		$N_{máx}$	41.799	43.248	44.696	46.145	47.593	49.042	50.490	51.939	53.387
		$Vy_{mín}$	-46.393	-44.124	-41.855	-39.586	-37.317	-35.048	-32.778	-31.227	-30.268
		$Vy_{máx}$	53.152	50.676	48.200	45.724	43.248	40.772	38.296	36.651	35.692
		$Vz_{mín}$	-16.061	-15.102	-14.143	-13.185	-12.226	-11.267	-10.308	-9.349	-8.390
		$Vz_{máx}$	16.427	15.468	14.510	13.551	12.592	11.633	10.674	9.715	8.756
		$Mt_{mín}$	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15
		$Mt_{máx}$	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06
		$My_{mín}$	-54.62	-44.94	-35.85	-27.36	-19.47	-16.31	-13.91	-11.14	-9.96
		$My_{máx}$	52.62	42.72	33.41	24.69	16.57	13.18	10.55	7.55	6.14
		$Mz_{mín}$	-159.25	-131.13	-104.42	-79.82	-58.33	-37.44	-17.28	-13.56	-31.90
		$Mz_{máx}$	183.05	150.79	120.08	91.70	66.85	42.59	19.06	10.72	26.22

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.545 m	1.091 m	1.636 m	2.181 m	2.727 m	3.272 m	3.818 m	4.363 m
N46/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-141.885	-138.377	-134.869	-131.361	-127.853	-124.345	-120.837	-117.329	-113.821
		$N_{máx}$	53.387	55.466	57.545	59.624	61.702	63.781	65.860	67.939	70.018
		$Vy_{mín}$	-30.268	-26.121	-21.974	-17.827	-13.680	-9.533	-5.385	-4.172	-7.326
		$Vy_{máx}$	35.692	31.073	26.454	21.834	17.215	12.596	7.977	6.521	8.194
		$Vz_{mín}$	-8.390	-7.548	-8.004	-8.845	-9.687	-10.529	-11.371	-12.213	-13.054
		$Vz_{máx}$	8.756	7.914	8.370	9.212	10.053	10.895	11.737	12.579	13.420
		$Mt_{mín}$	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15
		$Mt_{máx}$	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06
		$My_{mín}$	-9.96	-14.50	-18.59	-22.22	-25.38	-28.09	-30.34	-33.37	-40.46
		$My_{máx}$	6.14	10.49	14.38	17.80	20.77	23.28	25.33	28.16	35.05
		$Mz_{mín}$	-31.90	-48.82	-63.23	-75.12	-84.48	-92.45	-98.06	-101.15	-101.72
		$Mz_{máx}$	26.22	40.49	52.50	62.24	69.73	75.92	79.98	81.79	81.34

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.601 m	1.243 m	1.740 m	2.485 m	3.231 m	3.728 m	4.473 m	4.970 m
N5/N48	Acero laminado	$N_{mín}$	-150.603	-148.238	-145.714	-143.758	-140.825	-137.892	-135.936	-133.003	-131.047
		$N_{máx}$	31.786	33.187	34.683	35.842	37.580	39.318	40.477	42.215	43.374
		$Vy_{mín}$	-40.774	-38.579	-36.236	-34.420	-31.697	-28.974	-27.159	-25.493	-24.725
		$Vy_{máx}$	42.887	40.492	37.935	35.954	32.983	30.012	28.031	26.283	25.516
		$Vz_{mín}$	-54.222	-14.568	-13.578	-12.811	-11.660	-10.509	-9.742	-8.591	-7.824
		$Vz_{máx}$	54.982	14.573	13.583	12.815	11.665	10.514	9.747	8.596	7.829
		$Mt_{mín}$	-5.01	-5.01	-5.01	-5.01	-5.01	-5.01	-5.01	-5.01	-5.01
		$Mt_{máx}$	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
		$My_{mín}$	-51.85	-42.82	-33.79	-27.23	-18.11	-15.06	-13.27	-10.08	-8.91
		$My_{máx}$	49.06	40.02	30.99	24.43	16.74	12.26	10.46	7.26	6.10
		$Mz_{mín}$	-139.97	-116.13	-92.13	-74.80	-53.07	-32.22	-19.08	-7.53	-17.57
		$Mz_{máx}$	148.08	123.02	97.87	79.76	57.45	36.01	22.48	10.45	18.50

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.545 m	1.091 m	1.636 m	2.181 m	2.727 m	3.272 m	3.818 m	4.363 m
N48/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-131.047	-127.540	-124.032	-120.524	-117.016	-113.508	-110.000	-106.492	-102.984
		$N_{máx}$	43.374	45.453	47.532	49.610	51.689	53.768	55.847	57.926	60.004
		$Vy_{mín}$	-24.725	-20.578	-16.842	-13.537	-10.374	-9.532	-8.691	-9.873	-14.492
		$Vy_{máx}$	25.516	20.933	17.156	13.378	9.601	6.821	5.979	7.026	11.173
		$Vz_{mín}$	-7.824	-6.982	-7.597	-8.439	-9.281	-10.122	-10.964	-11.806	-12.648
		$Vz_{máx}$	7.829	7.204	7.602	8.444	9.286	10.127	10.969	11.811	12.653
		$Mt_{mín}$	-5.01	-5.01	-5.01	-5.01	-5.01	-5.01	-5.01	-5.01	-5.01
		$Mt_{máx}$	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
		$My_{mín}$	-8.91	-12.95	-16.53	-19.66	-22.32	-24.52	-26.27	-29.54	-36.22
		$My_{máx}$	6.10	10.14	13.71	16.83	19.49	21.69	23.44	26.71	33.38
		$Mz_{mín}$	-17.57	-28.69	-37.75	-44.74	-49.87	-54.07	-56.22	-56.30	-54.33
		$Mz_{máx}$	18.50	29.24	38.18	45.31	50.81	55.49	58.36	59.44	58.71

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.746 m	1.243 m	1.740 m	2.485 m	3.231 m	3.728 m	4.473 m	4.970 m
N8/N47	Acero laminado	$N_{mín}$	-160.100	-156.880	-154.413	-151.691	-147.723	-144.010	-141.534	-137.821	-135.345
		$N_{máx}$	30.509	32.417	33.879	35.492	37.844	40.044	41.511	43.712	45.179
		$Vy_{mín}$	-33.164	-30.684	-29.300	-28.132	-26.283	-24.263	-23.496	-22.346	-21.578
		$Vy_{máx}$	37.672	34.982	33.501	32.270	30.310	28.153	27.386	26.235	25.468
		$Vz_{mín}$	-15.868	-14.717	-13.950	-13.183	-12.032	-10.882	-10.115	-8.964	-8.197
		$Vz_{máx}$	12.527	11.376	10.609	9.842	8.691	7.540	6.773	5.623	4.855
		$Mt_{mín}$	-6.56	-6.56	-6.56	-6.56	-6.56	-6.56	-6.56	-6.56	-6.56
		$Mt_{máx}$	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94
		$My_{mín}$	-53.75	-42.35	-35.23	-28.53	-19.21	-15.82	-13.64	-9.65	-6.51
		$My_{máx}$	40.05	31.14	25.69	20.65	13.82	12.92	12.39	10.89	9.42
		$Mz_{mín}$	-107.65	-83.88	-69.43	-56.04	-36.66	-18.15	-8.27	-14.85	-26.62
		$Mz_{máx}$	123.32	96.27	79.79	64.46	42.19	20.77	8.96	12.39	22.38

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.544 m	1.087 m	1.631 m	2.175 m	2.719 m	3.262 m	3.806 m	4.350 m
N47/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-135.345	-131.279	-127.213	-123.146	-119.080	-115.013	-110.947	-106.881	-102.814
		$N_{máx}$	45.179	47.588	49.998	52.408	54.817	57.227	59.637	62.047	64.456
		$Vy_{mín}$	-21.578	-17.444	-13.309	-9.174	-5.039	-3.233	-3.852	-7.214	-11.820
		$Vy_{máx}$	25.468	20.863	16.257	11.652	7.046	4.156	5.499	7.809	11.944
		$Vz_{mín}$	-8.197	-7.641	-8.481	-9.320	-10.159	-10.999	-11.838	-12.677	-13.516
		$Vz_{máx}$	4.855	4.300	5.139	5.979	6.818	7.657	8.496	9.336	10.175
		$Mt_{mín}$	-6.56	-6.56	-6.56	-6.56	-6.56	-6.56	-6.56	-6.56	-6.56
		$Mt_{máx}$	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94
		$My_{mín}$	-6.51	-5.64	-7.58	-9.07	-10.09	-10.67	-10.78	-15.33	-20.63
		$My_{máx}$	9.42	10.36	14.12	17.42	20.27	22.66	24.59	30.95	38.07
		$Mz_{mín}$	-26.62	-38.46	-48.56	-56.14	-61.23	-63.81	-63.88	-61.45	-56.52
		$Mz_{máx}$	22.38	32.33	40.70	46.81	50.67	52.29	51.66	48.78	43.65

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.601 m	1.243 m	1.740 m	2.485 m	3.231 m	3.728 m	4.473 m	4.970 m
N10/N49	Acero laminado	$N_{mín}$	-152.136	-149.584	-146.449	-143.726	-139.759	-136.045	-133.570	-129.856	-127.381
		$N_{máx}$	21.062	22.574	24.433	26.046	28.397	30.598	32.064	34.265	35.732
		$Vy_{mín}$	-30.060	-28.022	-26.196	-25.028	-23.179	-21.196	-20.429	-19.278	-18.511
		$Vy_{máx}$	34.907	29.381	27.423	26.192	24.232	22.118	21.351	20.200	19.433
		$Vz_{mín}$	-54.364	-13.664	-12.674	-11.907	-10.756	-9.605	-8.838	-7.687	-6.920
		$Vz_{máx}$	53.226	10.623	9.632	8.865	7.715	6.564	5.797	4.646	4.477
		$Mt_{mín}$	-5.79	-5.79	-5.79	-5.79	-5.79	-5.79	-5.79	-5.79	-5.79
		$Mt_{máx}$	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18
		$My_{mín}$	-48.74	-40.25	-31.80	-25.73	-17.36	-15.07	-13.50	-10.43	-7.91
		$My_{máx}$	38.58	29.64	23.14	18.59	14.74	12.46	12.41	11.60	10.59
		$Mz_{mín}$	-97.33	-79.89	-63.05	-51.18	-34.09	-17.88	-9.50	-7.91	-16.66
		$Mz_{máx}$	103.07	84.77	67.18	54.85	37.07	20.17	11.34	8.82	17.26

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.544 m	1.087 m	1.631 m	2.175 m	2.719 m	3.262 m	3.806 m	4.350 m
N49/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-127.381	-123.315	-119.248	-115.182	-111.115	-107.049	-102.983	-98.916	-94.850
		$N_{máx}$	35.732	38.142	40.551	42.961	45.371	47.780	50.190	52.600	55.010
		$Vy_{mín}$	-18.511	-14.376	-10.359	-7.063	-3.768	-3.981	-8.586	-13.192	-17.797
		$Vy_{máx}$	19.433	14.828	10.521	6.755	2.989	2.549	6.684	10.818	14.953
		$Vz_{mín}$	-6.920	-6.414	-7.253	-8.092	-8.931	-9.771	-10.610	-11.449	-12.289
		$Vz_{máx}$	4.477	4.477	4.477	5.051	5.890	6.729	7.569	8.408	9.247
		$Mt_{mín}$	-5.79	-5.79	-5.79	-5.79	-5.79	-5.79	-5.79	-5.79	-5.79
		$Mt_{máx}$	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18
		$My_{mín}$	-7.91	-4.71	-5.44	-6.39	-6.90	-8.74	-11.17	-13.59	-16.02
		$My_{máx}$	10.59	9.04	11.43	14.04	16.19	17.89	19.14	24.94	31.38
		$Mz_{mín}$	-16.66	-25.30	-32.11	-36.41	-38.22	-37.51	-35.39	-31.90	-26.35
		$Mz_{máx}$	17.26	25.62	32.31	36.75	38.95	38.90	36.79	34.36	30.14

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	1.095 m	1.824 m	2.554 m	3.649 m	4.743 m	5.473 m	6.568 m	7.298 m
N7/N44	Acero laminado	$N_{mín}$	-192.179	-183.993	-178.536	-173.078	-165.408	-158.973	-155.372	-151.003	-148.779
		$N_{máx}$	134.968	139.819	143.053	146.287	150.832	154.646	156.780	159.369	160.687
		$Vy_{mín}$	-49.691	-41.367	-35.818	-30.269	-22.571	-16.586	-13.934	-11.209	-10.986
		$Vy_{máx}$	57.176	47.904	41.723	35.542	26.987	20.391	17.531	14.672	14.479
		$Vz_{mín}$	-31.502	-29.812	-28.686	-27.560	-25.870	-24.180	-24.089	-25.779	-26.905
		$Vz_{máx}$	27.750	26.060	24.934	23.807	22.118	20.428	20.337	22.026	23.153
		$Mt_{mín}$	-8.59	-8.59	-8.59	-8.59	-8.59	-8.59	-8.59	-8.59	-8.59
		$Mt_{máx}$	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96	6.96
		$My_{mín}$	-95.72	-62.16	-40.81	-20.70	-9.84	-33.12	-47.62	-67.82	-80.27
		$My_{máx}$	81.14	51.69	33.08	15.71	8.95	36.35	53.58	77.89	93.07
		$Mz_{mín}$	-120.69	-70.86	-42.69	-19.37	-12.75	-38.38	-51.72	-67.49	-77.13
		$Mz_{máx}$	139.73	82.22	49.52	22.24	10.21	31.39	42.09	54.24	61.45

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.729 m	1.823 m	2.552 m	3.645 m	4.739 m	5.468 m	6.562 m	7.291 m
N9/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-192.487	-187.035	-178.856	-173.404	-165.738	-159.305	-155.703	-151.332	-149.106
		$N_{máx}$	133.271	136.502	141.349	144.580	149.122	152.935	155.069	157.659	158.979
		$Vy_{mín}$	-47.990	-42.447	-34.131	-28.587	-20.893	-14.945	-12.290	-10.700	-10.840
		$Vy_{máx}$	51.230	45.055	35.792	29.617	21.065	14.512	11.649	9.933	10.102
		$Vz_{mín}$	-58.116	-28.855	-27.167	-26.042	-24.354	-22.666	-22.822	-24.510	-25.635
		$Vz_{máx}$	58.681	25.237	23.549	22.423	20.735	19.047	19.204	20.892	22.017
		$Mt_{mín}$	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15
		$Mt_{máx}$	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44
		$My_{mín}$	-90.41	-68.96	-38.33	-19.54	-9.18	-30.94	-44.41	-63.09	-74.51
		$My_{máx}$	76.66	57.85	31.17	17.34	8.63	34.34	50.45	73.08	87.15
		$Mz_{mín}$	-115.70	-82.73	-40.86	-18.88	-9.10	-26.54	-35.54	-44.82	-50.32
		$Mz_{máx}$	123.31	88.21	44.01	21.17	10.35	28.25	37.72	48.02	54.16

2.3.2.2. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t: Resistencia a tracción

N_c: Resistencia a compresión

M_Y: Resistencia a flexión eje Y

M_Z: Resistencia a flexión eje Z

V_Z: Resistencia a corte Z

V_Y: Resistencia a corte Y

NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados

M_t: Resistencia a torsión

M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

2.3.2.2.1. P5

Sección de acero laminado																							
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (277 - 542 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	2.0	4.1	20.3	16.0	13.2	4.7	39.7	6.3	13.7	5.0	39.7	G, $V^{(1)}$	N_t	-70.9	-50.1	44.5	-37.2	33.3	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	$N_t,M_y,M_z,V_z,V_y,NM_yM_z,M_tV_z$	123.3	79.4	-62.5	50.6	-46.0	
																G, V, $N^{(3)}$	V_z,M_tV_z	37.7	62.1	44.9	-30.4	-132.2	
																G, $V^{(4)}$	M_t	110.8	73.0	-58.1	47.5	-44.6	
		Pie	Cumple	Cumple	1.7	4.6	75.6	24.9	13.6	6.6	86.6	6.3	14.1	7.0	86.6	G, $V^{(1)}$	N_t	-61.5	38.2	-77.4	-56.0	33.3	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_t,M_z,V_y,M_tV_z	139.2	-42.5	97.5	71.6	-46.0	
																G, $V^{(5)}$	M_t,NM_yM_z	34.7	-295.7	-39.4	-33.5	-134.7	
																G, V, $N^{(3)}$	V_z,M_tV_z	53.6	-293.0	-35.6	-30.4	-136.0	
																G, $V^{(4)}$	M_t	120.3	-45.3	93.7	68.5	-44.6	

Notas:
(1) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V4+1.5·V9
(2) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1
(3) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V2+0.75·N1
(4) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10
(5) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2

2.3.2.2.2. P6

Sección de acero laminado																							
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (277 - 542 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.8	3.4	23.5	16.8	12.3	3.5	34.9	10.4	13.0	3.7	34.9	G, $V^{(1)}$	N_t,M_tV_z	-66.5	-77.7	-20.1	23.0	117.0	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_t,NM_yM_z	103.3	92.1	33.4	-29.2	-113.9	
																G, V, $N^{(3)}$	M_t	101.6	92.1	30.8	-26.7	-113.5	
																G, $V^{(4)}$	M_z,V_y,M_tV_y	3.9	52.5	-65.8	38.2	-121.8	
																G, V, $N^{(5)}$	V_z	17.1	58.9	-60.1	35.0	-123.2	
																G, V, $N^{(6)}$	M_t	-53.2	-71.4	-14.4	19.8	115.6	
		Pie	Cumple	Cumple	1.6	4.0	70.3	17.1	12.7	4.7	79.7	10.4	13.2	5.0	79.7	G, $V^{(1)}$	N_t	-57.1	232.4	66.5	43.9	117.0	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_t,M_z	119.2	-209.9	-67.1	-47.9	-113.9	
																G, $V^{(4)}$	M_t,NM_yM_z	13.2	-274.9	35.5	38.2	-125.6	
																G, V, $N^{(5)}$	V_z,M_tV_z	32.9	-272.4	32.7	35.0	-127.0	
																G, V, $N^{(7)}$	V_y,M_tV_y	108.0	-91.1	-65.7	-51.2	-58.6	
																G, V, $N^{(6)}$	M_t	-37.4	234.9	63.7	40.6	115.6	

Notas:
(1) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10
(2) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V9+0.75·N1
(3) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V9+1.5·V11+0.75·N1
(4) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
(5) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V2+0.75·N1
(6) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1
(7) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V9+0.75·N1

2.3.2.2.3. P14

Sección de acero laminado																							
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (774 - 1227 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.9	5.2	10.9	25.9	1.3	0.8	34.6	2.4	1.3	0.8	34.6	G, $V^{(1)}$	N_t	-70.0	6.2	80.8	2.9	-0.8	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_t,M_z,NM_yM_z	113.8	-16.4	-101.5	-1.3	2.5	
																G, V, $N^{(3)}$	M_t,V_z,M_tV_z	96.8	-42.7	-35.6	6.0	13.4	
																G, V, $N^{(4)}$	V_y,M_tV_y	12.7	-15.9	33.9	8.2	3.3	
																G, V, $N^{(5)}$	M_t	110.9	-16.1	-96.2	-3.6	2.5	
		Pie	Cumple	Cumple	1.5	6.4	2.5	8.2	0.9	3.3	15.6	2.4	0.9	3.4	15.6	G, $V^{(1)}$	N_t	-53.4	2.4	21.7	-30.3	-0.8	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_t,V_y,M_tV_y	141.9	-4.9	-26.6	35.7	2.5	
																G, V, $N^{(6)}$	M_t,V_z,M_tV_z	122.6	-10.0	-8.6	5.8	8.8	
																G, V, $N^{(5)}$	M_z,NM_yM_z,M_t	139.0	-4.8	-31.9	33.3	2.5	
+5.42 (277 - 774 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.5	7.1	2.5	8.2	0.9	3.3	16.3	2.4	0.9	3.4	16.3	G, $V^{(1)}$	N_t	-53.4	2.4	21.7	-30.3	-0.8	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_t,V_y,M_tV_y	141.9	-4.9	-26.6	35.7	2.5	
																G, V, $N^{(6)}$	M_t,V_z,M_tV_z	122.6	-10.0	-8.6	5.8	8.8	
																G, V, $N^{(5)}$	M_z,NM_yM_z,M_t	139.0	-4.8	-31.9	33.3	2.5	
		Pie	Cumple	Cumple	1.2	8.0	14.0	46.8	1.6	4.9	58.7	2.4	1.6	5.0	58.7	G, $V^{(1)}$	N_t	-41.8	-1.8	-147.8	-37.9	-0.8	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_t	161.4	7.8	169.8	43.4	2.5	
																G, $V^{(7)}$	M_y	-16.0	-54.6	-10.5	-3.0	-16.1	
																G, V, $N^{(5)}$	M_z,V_y,NM_yM_z,M_tV_z	158.6	7.6	183.0	53.2	2.5	
																G, V, $N^{(6)}$	V_z,M_tV_z	142.1	52.6	20.4	5.8	16.4	

Notas:
(1) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V4+1.5·V9
(2) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1
(3) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V6+0.75·N1
(4) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V9+1.5·V11+0.75·N1
(5) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1
(6) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1
(7) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2

2.3.2.2.4. P15

Sección de acero laminado																						
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_yV_z (%)	M_zV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (774 - 1227 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.7	4.7	9.8	14.9	1.3	1.3	23.5	1.7	1.3	1.4	23.5	G, $V^{(1)}$	N_t	-60.0	14.1	-41.9	4.3	-2.7	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_c,NM_yM_z	103.0	-23.0	57.6	-7.0	4.3	
																G, V, $N^{(3)}$	$M_{yy}V_{zz}M_tV_z$	96.4	-38.3	36.4	-5.8	12.7	
																G, V, $N^{(4)}$	M_{zz}	36.8	0.6	58.2	3.0	-0.6	
																G, V, $N^{(5)}$	$V_{yy}M_tV_y$	79.2	-33.6	-29.7	-14.5	7.2	
																G, $V^{(6)}$	M_t	68.3	-31.2	-33.6	-13.9	6.7	
		Pie	Cumple	Cumple	1.2	6.0	2.3	4.7	0.8	2.3	10.7	1.7	0.8	2.4	10.7	G, $V^{(1)}$	N_t	-43.4	1.9	-7.7	11.0	-2.7	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_c	131.0	-3.6	11.1	-13.7	4.3	
																G, V, $N^{(7)}$	$M_{yy}V_{zz}M_tV_z$	122.8	-8.9	10.0	-5.8	7.8	
																G, V, $N^{(8)}$	M_{zz}	62.7	-2.3	18.5	-21.3	-0.6	
																G, $V^{(9)}$	$V_{yy}M_tV_y$	82.4	-0.7	-10.7	25.5	6.8	
																G, V, $N^{(10)}$	NM_tM_z	128.5	-3.6	16.3	-11.3	4.3	
																G, $V^{(6)}$	M_t	85.0	-0.7	-15.8	23.1	6.7	
+5.42 (277 - 774 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.2	6.5	2.3	4.7	0.8	2.3	11.3	1.7	0.8	2.4	11.3	G, $V^{(1)}$	N_t	-43.4	1.9	-7.7	11.0	-2.7	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_c	131.0	-3.6	11.1	-13.7	4.3	
																G, V, $N^{(7)}$	$M_{yy}V_{zz}M_tV_z$	122.8	-8.9	10.0	-5.8	7.8	
																G, V, $N^{(8)}$	M_{zz}	62.7	-2.3	18.5	-21.3	-0.6	
																G, $V^{(9)}$	$V_{yy}M_tV_y$	82.4	-0.7	-10.7	25.5	6.8	
																G, V, $N^{(10)}$	NM_tM_z	128.5	-3.6	16.3	-11.3	4.3	
																G, $V^{(6)}$	M_t	85.0	-0.7	-15.8	23.1	6.7	
		Pie	Cumple	Cumple	0.9	7.5	13.3	37.8	5.5	3.9	51.0	1.7	5.5	4.0	51.0	G, $V^{(1)}$	N_t	-31.8	-11.5	40.1	8.2	-2.7	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_c	150.6	17.7	-46.1	-9.3	4.3	
																G, $V^{(11)}$	M_y	-15.0	-51.9	9.2	2.9	-15.5	
																G, $V^{(6)}$	$M_{zz}V_{yy}M_{tz}M_tV_y$	96.5	32.8	148.1	42.9	6.7	
																G, V, $A^{(12)}$	$V_{zz}M_tV_z$	74.2	44.2	-7.5	-2.3	55.0	
																G, V, $N^{(5)}$	NM_tM_z	126.9	34.5	146.1	42.3	7.2	

Notas:
(1) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3+1.5·V11
(2) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V8+1.5·V12+0.75·N1
(3) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V6+0.75·N1
(4) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V9+0.75·N1
(5) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1
(6) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12
(7) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1
(8) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V9+1.5·V11+0.75·N1
(9) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10
(10) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V8+0.75·N1
(11) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
(12) PP+CM1+0.5·V5+A4(2)

2.3.2.2.5. P25

Sección de acero laminado																						
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_yV_z (%)	M_zV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (774 - 1227 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.8	4.7	10.4	13.9	1.3	1.1	20.7	2.2	1.4	1.1	20.7	G, $V^{(1)}$	N_t	-64.5	26.5	19.0	-3.2	-1.4	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_c	102.8	-8.5	-24.7	4.2	-2.0	
																G, V, $N^{(3)}$	$M_{yy}V_{zz}M_tV_z$	-41.1	40.5	16.6	-2.8	-13.5	
																G, V, $N^{(4)}$	$M_{zz}NM_yM_z$	89.7	14.5	-54.5	-11.4	-2.3	
																G, V, $N^{(5)}$	$V_{yy}M_tV_y$	-38.2	-8.3	38.9	11.9	1.5	
																G, V, $N^{(6)}$	M_t	88.5	14.6	-54.1	-11.4	-2.4	
		1073.1 cm	Cumple	Cumple	1.6	5.1	6.1	16.4	1.1	0.4	23.2	2.2	1.1	0.4	23.2	G, $V^{(1)}$	N_t	-58.4	23.0	14.0	-3.2	-3.5	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_c	113.0	-10.1	-18.3	4.2	0.1	
																G, V, $N^{(7)}$	M_y	-43.6	23.7	12.0	-2.8	-3.6	
																G, V, $N^{(4)}$	$M_{zz}NM_yM_z$	99.8	10.9	-64.2	0.1	-2.3	
																G, V, $N^{(3)}$	$V_{zz}M_tV_z$	-34.3	21.1	12.2	-2.8	-11.4	
																G, V, $N^{(8)}$	$V_{yy}M_tV_y$	92.4	-1.3	-1.8	4.8	1.8	
																G, V, $N^{(6)}$	M_t	95.3	10.9	-63.9	0.1	-2.4	
		Pie	Cumple	Cumple	1.2	6.1	2.4	6.8	0.8	2.3	13.1	2.2	0.8	2.4	13.1	G, $V^{(1)}$	N_t	-45.2	5.7	4.3	-3.2	-8.1	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_c	135.3	-2.8	-5.9	4.2	4.7	
																G, V, $N^{(9)}$	M_y	121.6	9.4	-5.9	4.1	3.4	
																G, V, $N^{(10)}$	$M_{zz}NM_yM_z$	118.8	4.0	-26.6	22.9	-2.3	
																G, V, $N^{(11)}$	$V_{zz}M_tV_z$	-33.0	6.1	3.7	-2.9	-8.2	
																G, V, $N^{(4)}$	$V_{yy}M_tV_y$	122.2	4.0	-25.9	25.5	-2.3	
																G, V, $N^{(6)}$	M_t	110.4	3.9	-25.8	25.4	-2.4	
+5.42 (277 - 774 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.2	6.7	2.4	6.8	0.8	2.3	13.7	2.2	0.8	2.4	13.7	G, $V^{(1)}$	N_t	-45.2	5.7	4.3	-3.2	-8.1	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_c	135.3	-2.8	-5.9	4.2	4.7	
																G, V, $N^{(9)}$	M_y	121.6	9.4	-5.9	4.1	3.4	
																G, V, $N^{(10)}$	$M_{zz}NM_yM_z$	118.8	4.0	-26.6	22.9	-2.3	
																G, V, $N^{(11)}$	$V_{zz}M_tV_z$	-33.0	6.1	3.7	-2.9	-8.2	
																G, V, $N^{(4)}$	$V_{yy}M_tV_y$	122.2	4.0	-25.9	25.5	-2.3	
																G, V, $N^{(6)}$	M_t	110.4	3.9	-25.8	25.4	-2.4	
		Pie	Cumple	Cumple	0.8	8.0	13.7	31.5	1.6	3.5	41.6	2.2	1.6	3.5	41.6	G, $V^{(1)}$	N_t	-30.5	-53.6	-11.8	-3.2	-15.8	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_c	160.1	39.9	14.8	4.2	12.4	
																G, V, $N^{(11)}$	$M_{yy}V_{zz}M_tV_z$	-15.5	-53.8	-10.5	-2.9	-15.9	
																G, V, $N^{(10)}$	$M_{zz}V_{yy}NM_yM_{zz}M_tV_y$	143.5	-7.7	123.3	37.7	-2.3	
																G, V, $N^{(6)}$	M_t	127.9	-7.9	119.5	33.1	-2.4	

Notas:
(1) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
(2) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1
(3) 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V1+0.75·N1
(4) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1
(5) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V9+0.75·N1
(6) 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1
(7) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V2+0.75·N1
(8) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V8+1.5·V12+0.75·N1
(9) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V6+0.75·N1
(10) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1
(11) 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V2+0.75·N1

2.3.2.2.6. P27

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (774 - 1227 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.5	4.3	8.6	7.3	1.2	1.6	12.5	1.9	1.2	1.7	12.5	G, V[1]	N_t	-55.0	19.3	-11.4	1.7	-0.1	Cumple
																G, V, N[2]	N_c	94.8	-2.9	19.9	-3.1	-2.9	
																G, V, N[3]	M_y	-31.6	33.6	-9.2	1.3	-12.3	
																G, V, N[4]	M_z	17.5	14.4	28.4	9.4	-2.8	
																G, V, N[5]	V_z,M_yV_z	-32.7	33.6	-9.5	1.4	-12.3	
																G, V, N[6]	V_y,M_tV_y	88.8	-15.9	-14.8	-17.8	4.4	
																G, V[7]	NM_yM_z	-41.4	32.6	-11.6	1.7	-12.2	
																G, V[8]	M_t	80.1	-16.8	-16.9	-17.5	4.5	
		1018.7 cm	Cumple	Cumple	1.3	5.0	4.4	10.0	0.9	0.3	15.4	1.9	0.9	0.3	15.4	G, V[1]	N_t	-46.6	16.4	-7.9	1.7	-3.0	Cumple
																G, V, N[2]	N_c	109.1	-6.2	13.5	-3.1	0.0	
																G, V, N[9]	M_y	-31.1	17.1	-6.2	1.3	-3.1	
																G, V, N[10]	M_z	-27.1	9.7	39.2	0.1	-4.6	
																G, V, N[5]	V_z,M_yV_z	-23.1	10.8	-6.6	1.4	-9.4	
																G, V, N[11]	V_y,M_tV_y	103.2	1.5	4.5	-3.3	1.3	
																G, V[12]	NM_yM_z	100.7	-7.0	-37.0	-1.6	4.4	
																G, V[8]	M_t	93.2	-7.5	-38.0	-1.3	4.5	
		Pie	Cumple	Cumple	1.0	5.8	2.7	4.4	0.7	1.8	10.6	1.9	0.7	1.8	10.6	G, V[1]	N_t	-35.7	4.3	-3.8	1.7	-6.8	Cumple
																G, V, N[2]	N_c	127.4	-1.6	6.0	-3.1	3.8	
																G, V, N[13]	M_y	113.7	10.6	5.9	-3.1	2.4	
																G, V, N[14]	M_z	-12.0	-1.5	17.3	-16.3	-4.5	
																G, V, N[15]	V_z,M_yV_z	-24.5	4.7	-3.2	1.3	-6.9	
																G, V[16]	V_y,M_tV_y	98.3	3.4	-16.0	19.4	4.5	
																G, V, N[17]	NM_yM_z	125.0	4.0	-16.0	16.5	4.3	
																G, V[8]	M_t	110.0	3.5	-15.9	19.4	4.5	
+5.42 (277 - 774 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.0	6.3	2.7	4.4	0.7	1.8	11.1	1.9	0.7	1.8	11.1	G, V[1]	N_t	-35.7	4.3	-3.8	1.7	-6.8	Cumple
																G, V, N[2]	N_c	127.4	-1.6	6.0	-3.1	3.8	
																G, V, N[13]	M_y	113.7	10.6	5.9	-3.1	2.4	
																G, V, N[14]	M_z	-12.0	-1.5	17.3	-16.3	-4.5	
																G, V, N[15]	V_z,M_yV_z	-24.5	4.7	-3.2	1.3	-6.9	
																G, V[16]	V_y,M_tV_y	98.3	3.4	-16.0	19.4	4.5	
																G, V, N[17]	NM_yM_z	125.0	4.0	-16.0	16.5	4.3	
																G, V[8]	M_t	110.0	3.5	-15.9	19.4	4.5	
		Pie	Cumple	Cumple	0.6	7.6	12.5	26.3	5.4	3.2	39.1	1.9	5.4	3.2	39.1	G, V[1]	N_t	-21.1	-48.6	4.5	1.7	-14.5	Cumple
																G, V, N[2]	N_c	152.1	36.1	-9.3	-3.1	11.4	
																G, V, N[15]	M_y	-6.9	-48.7	3.4	1.3	-14.6	
																G, V[18]	M_z	116.7	25.3	103.1	31.6	4.4	
																G, V, A[19]	V_z,M_yV_z	34.0	-42.5	0.3	0.2	-54.4	
																G, V, A[20]	V_y,M_tV_y	80.1	8.6	46.5	34.9	1.4	
																G, V, N[17]	NM_yM_z	149.8	25.3	101.8	31.2	4.3	
																G, V[8]	M_t	131.9	25.7	99.5	27.1	4.5	

Notas:
[1] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
[2] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1
[3] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V1+0.75·N1
[4] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V9+0.75·N1
[5] 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V1+0.75·N1
[6] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1
[7] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1
[8] 0.8·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10
[9] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V2+0.75·N1
[10] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V9+0.75·N1
[11] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V12+0.75·N1
[12] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10
[13] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V6+0.75·N1
[14] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V9+1.5·V11+0.75·N1
[15] 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V2+0.75·N1
[16] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10
[17] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1
[18] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12
[19] PP+CM1+0.5·V2+A3(3)
[20] PP+CM1+0.5·V7+0.5·V10+0.5·V12+A3(1)

2.3.2.2.7. P170

Sección de acero laminado																						
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (277 - 1024.8 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	4.4	12.6	24.7	20.3	2.7	1.3	42.8	2.9	2.7	1.4	42.8	G, V[1]	N_t,M_t	-160.7	96.7	42.5	-9.4	-20.2	Cumple
																G, V, N[2]	N_t,NM_yM_z	148.8	-83.2	-40.4	9.0	16.5	
																G, V, N[3]	M_z	102.3	-19.0	-79.6	13.7	3.7	
																G, V[4]	V_z,M_tV_z	-146.1	94.4	41.3	-9.1	-26.9	
																G, V, N[5]	V_y,M_tV_y	95.4	-32.2	-57.5	14.5	7.2	
																G, V, N[6]	M_t	100.6	-18.7	-77.9	10.9	3.6	
		Pie	Cumple	Cumple	3.7	16.3	24.5	35.7	3.1	5.3	52.8	2.9	3.2	5.4	52.8	G, V[1]	N_t,M_y,V_z,M_tV_z	-135.0	-95.7	-27.9	-9.4	-31.5	Cumple
																G, V, N[2]	N_c	192.2	81.1	26.6	9.0	27.7	
																G, V, N[6]	M_z,V_y,NM_yM_z,M_t,M_tV_y	144.0	8.5	139.7	57.2	3.6	

Notas:
[1] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
[2] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1
[3] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1
[4] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1
[5] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V8+1.5·V10+1.5·V12+0.75·N1
[6] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1

2.3.2.2.8. P171

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\overline{\lambda}$	λ_{lim}	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	M_yV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (277 - 1024.8 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	4.4	12.6	23.2	14.3	2.6	1.0	40.1	2.4	2.6	1.0	40.1	G, V[1]	N_t,M_y,M_t	-159.0	90.6	-33.4	6.3	-18.7	Cumple
																G, V, N[2]	N_t,NM_yM_z	149.1	-77.3	33.8	-6.5	15.1	
																G, V, N[3]	M_z	4.4	48.6	55.8	-8.6	-12.8	
																G, V[4]	V_z,M_tV_z	-145.9	89.4	-33.8	6.5	-25.6	
																G, V, N[5]	V_y,M_tV_t	50.6	7.8	54.9	-10.8	-2.7	
		Pie	Cumple	Cumple	3.7	16.3	23.1	31.5	5.9	4.7	51.6	2.4	5.9	4.8	51.6	G, V[1]	N_t,M_y,M_t	-133.3	-90.4	14.0	6.3	-30.0	Cumple
																G, V, N[2]	N_t	192.5	76.7	-14.6	-6.5	26.4	
																G, V[6]	M_z,V_y,M_tV_y	65.6	59.8	123.3	51.2	16.8	
																G, V, A[7]	V_z,M_tV_z	93.2	53.3	-5.8	-2.6	58.7	
																G, V, N[8]	NM_yM_z	97.4	62.7	121.7	50.6	17.8	

Notas:
[1] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
[2] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1
[3] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V9+1.5·V11+0.75·N1
[4] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1
[5] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V9+1.5·V11+0.75·N1
[6] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10
[7] PP+CM1+0.5·V5+A2(2)
[8] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1

2.3.3. Vigas

2.3.3.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.3.3.1.1. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.299 m	0.300 m	0.519 m	0.738 m	0.958 m	1.178 m	1.398 m	1.617 m
N38/N39	Acero laminado	$N_{mín}$	-15.295	-15.295	-15.203	-15.110	-15.018	-14.925	-14.833	-14.741
		$N_{máx}$	11.374	11.374	11.429	11.484	11.538	11.593	11.648	11.702
		$Vy_{mín}$	-13.158	-13.158	-13.158	-13.158	-13.158	-13.158	-13.158	-13.158
		$Vy_{máx}$	13.874	13.874	13.874	13.874	13.874	13.874	13.874	13.874
		$Vz_{mín}$	-26.050	-26.049	-25.858	-25.665	-25.473	-25.281	-25.088	-24.896
		$Vz_{máx}$	24.612	24.612	24.726	24.840	24.954	25.068	25.182	25.296
		$Mt_{mín}$	-8.20	-8.20	-8.20	-8.20	-8.20	-8.20	-8.20	-8.20
		$Mt_{máx}$	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63
		$My_{mín}$	-24.09	-24.08	-21.70	-20.00	-19.59	-19.55	-19.73	-19.93
		$My_{máx}$	20.56	20.55	19.97	20.02	21.27	22.84	24.55	26.23
		$Mz_{mín}$	-16.62	-16.61	-14.05	-11.54	-9.15	-10.92	-13.97	-17.02
		$Mz_{máx}$	14.11	14.11	12.33	10.62	9.02	9.23	12.12	15.01

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.071 m	0.072 m	0.277 m	0.483 m	0.689 m	0.896 m	1.102 m	1.308 m
N39/N40	Acero laminado	$N_{mín}$	-23.807	-23.807	-23.788	-23.769	-23.750	-23.731	-23.712	-23.693
		$N_{máx}$	19.198	19.198	19.209	19.221	19.232	19.243	19.254	19.266
		$Vy_{mín}$	-3.403	-3.403	-3.403	-3.403	-3.403	-3.403	-3.403	-3.403
		$Vy_{máx}$	2.546	2.546	2.546	2.546	2.546	2.546	2.546	2.546
		$Vz_{mín}$	-12.980	-12.979	-12.781	-12.582	-12.382	-12.183	-12.034	-11.915
		$Vz_{máx}$	13.041	13.042	13.159	13.278	13.396	13.514	13.682	13.881
		$Mt_{mín}$	-12.72	-12.72	-12.72	-12.72	-12.72	-12.72	-12.72	-12.72
		$Mt_{máx}$	13.58	13.58	13.58	13.58	13.58	13.58	13.58	13.58
		$My_{mín}$	-21.41	-21.40	-18.83	-18.21	-18.87	-19.56	-20.27	-21.01
		$My_{máx}$	29.39	29.38	26.77	24.11	21.40	20.08	20.63	21.13
		$Mz_{mín}$	-22.82	-22.81	-22.11	-21.41	-20.71	-20.01	-19.31	-18.61
		$Mz_{máx}$	19.89	19.89	19.37	18.84	18.32	17.80	17.27	16.75

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.071 m	0.072 m	0.277 m	0.483 m	0.689 m	0.896 m	1.102 m	1.308 m
N41/N40	Acero laminado	$N_{mín}$	-33.656	-33.656	-33.637	-33.618	-33.599	-33.580	-33.561	-33.542
		$N_{máx}$	25.896	25.896	25.907	25.919	25.930	25.941	25.952	25.964
		$Vy_{mín}$	-4.031	-4.031	-4.031	-4.031	-4.031	-4.031	-4.031	-4.031
		$Vy_{máx}$	5.467	5.467	5.467	5.467	5.467	5.467	5.467	5.467
		$Vz_{mín}$	-21.170	-21.169	-20.970	-20.771	-20.571	-20.372	-20.173	-19.973
		$Vz_{máx}$	14.691	14.692	14.809	14.928	15.046	15.164	15.282	15.400
		$Mt_{mín}$	-14.81	-14.81	-14.81	-14.81	-14.81	-14.81	-14.81	-14.81
		$Mt_{máx}$	17.05	17.05	17.05	17.05	17.05	17.05	17.05	17.05
		$My_{mín}$	-20.96	-20.97	-21.61	-22.27	-22.96	-23.68	-24.42	-25.18
		$My_{máx}$	17.81	17.82	19.18	20.50	21.77	23.01	24.21	25.36
		$Mz_{mín}$	-28.50	-28.49	-27.68	-26.86	-26.04	-25.22	-24.40	-23.58
		$Mz_{máx}$	32.55	32.55	31.43	30.32	29.20	28.09	26.97	25.86

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.167 m	0.348 m	0.530 m	0.711 m	0.892 m	1.073 m	1.255 m	1.436 m	1.617 m
N42/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	-55.928	-55.851	-55.775	-55.699	-55.623	-55.546	-55.470	-55.394	-55.318
		$N_{máx}$	53.106	53.151	53.196	53.242	53.287	53.332	53.377	53.422	53.468
		$Vy_{mín}$	-63.763	-63.763	-63.763	-63.763	-63.763	-63.763	-63.763	-63.763	-63.763
		$Vy_{máx}$	56.551	56.551	56.551	56.551	56.551	56.551	56.551	56.551	56.551
		$Vz_{mín}$	-53.642	-53.483	-53.324	-53.165	-53.007	-52.848	-52.689	-52.530	-52.372
		$Vz_{máx}$	56.165	56.259	56.353	56.448	56.542	56.636	56.730	56.824	56.918
		$Mt_{mín}$	-14.02	-14.02	-14.02	-14.02	-14.02	-14.02	-14.02	-14.02	-14.02
		$Mt_{máx}$	16.36	16.36	16.36	16.36	16.36	16.36	16.36	16.36	16.36
		$My_{mín}$	-62.52	-55.61	-48.73	-41.87	-35.05	-28.25	-21.53	-16.51	-24.81
		$My_{máx}$	57.20	47.01	36.80	31.24	27.15	23.04	18.96	16.55	21.76
		$Mz_{mín}$	-50.61	-39.05	-27.49	-15.93	-18.87	-23.28	-27.69	-32.10	-38.27
		$Mz_{máx}$	43.75	33.49	23.24	14.65	16.34	18.67	20.99	30.31	41.87

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.340 m	0.341 m	0.540 m	0.740 m	0.940 m	1.140 m	1.339 m	1.538 m	1.539 m
N43/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-13.054	-13.053	-12.970	-12.886	-12.802	-12.718	-12.634	-12.550	-12.550
		$N_{máx}$	19.672	19.672	19.722	19.771	19.821	19.871	19.921	19.970	19.971
		$Vy_{mín}$	-9.474	-9.474	-9.474	-9.474	-9.474	-9.474	-9.474	-9.474	-9.474
		$Vy_{máx}$	8.027	8.027	8.027	8.027	8.027	8.027	8.027	8.027	8.027
		$Vz_{mín}$	-20.994	-20.993	-20.819	-20.643	-20.468	-20.293	-20.118	-19.944	-19.943
		$Vz_{máx}$	17.046	17.046	17.149	17.253	17.357	17.461	17.564	17.668	17.668
		$Mt_{mín}$	-6.05	-6.05	-6.05	-6.05	-6.05	-6.05	-6.05	-6.05	-6.05
		$Mt_{máx}$	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79
		$My_{mín}$	-21.35	-21.34	-20.37	-19.80	-19.33	-18.89	-20.83	-24.32	-24.34
		$My_{máx}$	21.67	21.68	22.25	23.18	24.16	25.10	26.00	26.87	26.87
		$Mz_{mín}$	-14.05	-14.06	-15.04	-16.02	-17.01	-18.00	-18.98	-20.49	-20.50
		$Mz_{máx}$	11.04	11.05	12.74	14.58	16.48	18.37	20.26	22.15	22.15

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N19/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-14.043	-14.043	-14.031	-14.020	-14.009	-13.999	-13.988	-13.978	-13.978
		$N_{máx}$	22.873	22.873	22.889	22.907	22.925	22.943	22.961	22.978	22.978
		$Vy_{mín}$	-7.517	-7.517	-7.517	-7.517	-7.517	-7.517	-7.517	-7.517	-7.517
		$Vy_{máx}$	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866
		$Vz_{mín}$	-17.000	-16.999	-16.812	-16.624	-16.436	-16.248	-16.060	-15.873	-15.872
		$Vz_{máx}$	17.252	17.252	17.363	17.475	17.586	17.697	17.809	17.919	17.920
		$Mt_{mín}$	-2.74	-2.74	-2.74	-2.74	-2.74	-2.74	-2.74	-2.74	-2.74
		$Mt_{máx}$	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31
		$My_{mín}$	-17.68	-17.70	-21.04	-24.43	-27.83	-31.26	-34.71	-38.17	-38.18
		$My_{máx}$	26.16	26.16	25.86	25.92	29.13	32.31	35.45	38.54	38.55
		$Mz_{mín}$	-33.48	-33.48	-32.59	-31.69	-30.79	-29.90	-29.00	-28.11	-28.10

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
		$Mz_{máx}$	36.74	36.73	35.92	35.11	34.29	33.48	32.66	31.85	31.85

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N21/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-17.914	-17.914	-17.896	-17.878	-17.860	-17.842	-17.824	-17.806	-17.806
		$N_{máx}$	26.042	26.042	26.053	26.063	26.074	26.084	26.095	26.105	26.106
		$Vy_{mín}$	-11.705	-11.705	-11.705	-11.705	-11.705	-11.705	-11.705	-11.705	-11.705
		$Vy_{máx}$	16.619	16.619	16.619	16.619	16.619	16.619	16.619	16.619	16.619
		$Vz_{mín}$	-20.726	-20.725	-20.538	-20.351	-20.163	-19.975	-19.787	-19.600	-19.599
		$Vz_{máx}$	12.953	12.954	13.065	13.176	13.287	13.399	13.510	13.621	13.621
		$Mt_{mín}$	-2.01	-2.01	-2.01	-2.01	-2.01	-2.01	-2.01	-2.01	-2.01
		$Mt_{máx}$	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44
		$My_{mín}$	-22.72	-22.73	-24.04	-25.38	-26.75	-28.13	-29.53	-30.95	-30.96
		$My_{máx}$	20.46	20.47	22.70	24.90	27.07	29.20	31.30	33.34	33.35
		$Mz_{mín}$	-25.00	-25.02	-28.23	-31.46	-34.69	-37.92	-41.15	-44.36	-44.38
		$Mz_{máx}$	23.67	23.68	25.94	28.21	30.49	32.76	35.04	37.30	37.31

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.167 m	0.168 m	0.396 m	0.624 m	0.853 m	1.082 m	1.311 m	1.538 m	1.539 m
N44/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-27.559	-27.559	-27.463	-27.367	-27.270	-27.174	-27.078	-26.982	-26.982
		$N_{máx}$	31.257	31.257	31.314	31.371	31.428	31.485	31.542	31.598	31.599
		$Vy_{mín}$	-46.132	-46.132	-46.132	-46.132	-46.132	-46.132	-46.132	-46.132	-46.132
		$Vy_{máx}$	54.549	54.549	54.549	54.549	54.549	54.549	54.549	54.549	54.549
		$Vz_{mín}$	-31.767	-31.766	-31.566	-31.366	-31.166	-30.965	-30.765	-30.566	-30.565
		$Vz_{máx}$	22.927	22.927	23.045	23.164	23.283	23.402	23.520	23.638	23.639
		$Mt_{mín}$	-2.51	-2.51	-2.51	-2.51	-2.51	-2.51	-2.51	-2.51	-2.51
		$Mt_{máx}$	4.31	4.31	4.31	4.31	4.31	4.31	4.31	4.31	4.31
		$My_{mín}$	-49.61	-49.58	-42.37	-35.17	-28.02	-21.09	-14.61	-15.00	-15.03
		$My_{máx}$	37.76	37.74	33.09	28.39	23.66	19.08	14.88	14.26	14.29
		$Mz_{mín}$	-31.92	-31.88	-21.92	-16.66	-11.64	-11.02	-23.48	-35.90	-35.95
		$Mz_{máx}$	38.91	38.85	26.43	14.23	11.04	10.30	20.83	31.34	31.39

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.299 m	0.300 m	0.506 m	0.712 m	0.919 m	1.126 m	1.333 m	1.538 m	1.539 m
N14/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-41.591	-41.591	-41.504	-41.418	-41.331	-41.244	-41.157	-41.070	-41.070
		$N_{máx}$	33.686	33.686	33.738	33.789	33.841	33.892	33.944	33.995	33.995
		$Vy_{mín}$	-14.882	-14.882	-14.882	-14.882	-14.882	-14.882	-14.882	-14.882	-14.882
		$Vy_{máx}$	9.794	9.794	9.794	9.794	9.794	9.794	9.794	9.794	9.794
		$Vz_{mín}$	-17.791	-17.790	-17.610	-17.429	-17.248	-17.067	-16.886	-16.706	-16.705
		$Vz_{máx}$	8.468	8.469	8.576	8.683	8.790	8.898	9.005	9.112	9.112
		$Mt_{mín}$	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95	-4.95
		$Mt_{máx}$	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91
		$My_{mín}$	-20.47	-20.46	-18.99	-17.89	-16.99	-16.11	-15.25	-14.42	-14.42
		$My_{máx}$	20.20	20.20	20.37	20.86	21.49	22.08	22.63	23.15	23.15
		$Mz_{mín}$	-9.33	-9.31	-6.25	-3.75	-2.80	-2.96	-4.36	-5.76	-5.76
		$Mz_{máx}$	7.32	7.31	5.29	3.57	2.69	3.34	6.25	9.14	9.15

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N15/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-47.021	-47.021	-47.003	-46.985	-46.967	-46.949	-46.932	-46.914	-46.914
		$N_{máx}$	38.736	38.736	38.746	38.757	38.767	38.778	38.789	38.799	38.799
		$Vy_{mín}$	-4.048	-4.048	-4.048	-4.048	-4.048	-4.048	-4.048	-4.048	-4.048
		$Vy_{máx}$	4.115	4.115	4.115	4.115	4.115	4.115	4.115	4.115	4.115
		$Vz_{mín}$	-6.016	-6.016	-5.829	-5.641	-5.453	-5.265	-5.077	-4.902	-4.901
		$Vz_{máx}$	4.712	4.712	4.823	4.934	5.046	5.157	5.268	5.391	5.392
		$Mt_{mín}$	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
		$Mt_{máx}$	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
		$My_{mín}$	-14.06	-14.06	-13.01	-11.98	-10.97	-9.98	-9.33	-8.90	-8.90
		$My_{máx}$	22.76	22.75	21.93	21.06	20.16	19.23	18.68	18.50	18.50
		$Mz_{mín}$	-3.76	-3.76	-3.85	-3.96	-4.73	-5.50	-6.28	-7.05	-7.05
		$Mz_{máx}$	6.61	6.61	7.29	7.99	8.75	9.52	10.28	11.03	11.04

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N17/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-49.952	-49.952	-49.934	-49.916	-49.898	-49.880	-49.862	-49.845	-49.844
		$N_{máx}$	38.447	38.447	38.458	38.468	38.479	38.490	38.500	38.511	38.511
		$Vy_{mín}$	-7.818	-7.818	-7.818	-7.818	-7.818	-7.818	-7.818	-7.818	-7.818
		$Vy_{máx}$	7.347	7.347	7.347	7.347	7.347	7.347	7.347	7.347	7.347
		$Vz_{mín}$	-9.160	-9.159	-8.972	-8.784	-8.596	-8.408	-8.220	-8.033	-8.032
		$Vz_{máx}$	5.904	5.905	6.015	6.127	6.238	6.349	6.461	6.571	6.572
		$Mt_{mín}$	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07
		$Mt_{máx}$	3.94	3.94	3.94	3.94	3.94	3.94	3.94	3.94	3.94
		$My_{mín}$	-11.50	-11.49	-11.01	-10.61	-10.32	-10.04	-9.79	-9.56	-9.56
		$My_{máx}$	16.21	16.22	16.44	16.69	16.98	17.24	17.46	17.65	17.65
		$Mz_{mín}$	-4.83	-4.83	-4.35	-5.65	-6.96	-8.26	-9.56	-10.91	-10.92
		$Mz_{máx}$	2.20	2.19	1.57	1.08	2.48	3.87	5.27	6.71	6.71

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.340 m	0.341 m	0.540 m	0.740 m	0.940 m	1.140 m	1.339 m	1.538 m	1.539 m
N18/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-51.867	-51.866	-51.783	-51.698	-51.614	-51.530	-51.446	-51.363	-51.362
		$N_{máx}$	35.282	35.283	35.332	35.382	35.432	35.481	35.531	35.581	35.581
		$Vy_{mín}$	-5.723	-5.723	-5.723	-5.723	-5.723	-5.723	-5.723	-5.723	-5.723
		$Vy_{máx}$	12.298	12.298	12.298	12.298	12.298	12.298	12.298	12.298	12.298
		$Vz_{mín}$	-22.563	-22.562	-22.388	-22.213	-22.038	-21.863	-21.688	-21.514	-21.513
		$Vz_{máx}$	14.617	14.618	14.721	14.825	14.929	15.032	15.136	15.239	15.240
		$Mt_{mín}$	-2.55	-2.55	-2.55	-2.55	-2.55	-2.55	-2.55	-2.55	-2.55
		$Mt_{máx}$	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40
		$My_{mín}$	-19.47	-19.45	-15.05	-10.89	-8.28	-9.25	-10.31	-11.38	-11.39
		$My_{máx}$	15.89	15.88	13.03	10.36	9.07	10.17	12.60	14.99	15.00
		$Mz_{mín}$	-3.83	-3.82	-3.23	-3.37	-3.52	-4.76	-7.20	-9.63	-9.65
		$Mz_{máx}$	8.20	8.19	6.24	4.41	2.67	3.62	4.75	5.87	5.88

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N12/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-10.110	-10.109	-10.099	-10.088	-10.078	-10.067	-10.056	-10.046	-10.046
		$N_{máx}$	10.248	10.248	10.265	10.283	10.301	10.319	10.337	10.355	10.355
		$Vy_{mín}$	-9.185	-9.185	-9.185	-9.185	-9.185	-9.185	-9.185	-9.185	-9.185
		$Vy_{máx}$	9.366	9.366	9.366	9.366	9.366	9.366	9.366	9.366	9.366
		$Vz_{mín}$	-35.843	-35.842	-35.655	-35.467	-35.279	-35.091	-34.903	-34.716	-34.715
		$Vz_{máx}$	26.719	26.720	26.831	26.942	27.053	27.165	27.276	27.387	27.387
		$Mt_{mín}$	-4.41	-4.41	-4.41	-4.41	-4.41	-4.41	-4.41	-4.41	-4.41
		$Mt_{máx}$	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64
		$My_{mín}$	-24.99	-24.99	-25.44	-25.91	-26.40	-26.92	-27.45	-30.60	-30.62
		$My_{máx}$	36.81	36.82	38.55	40.26	41.93	43.57	45.16	49.54	49.58
		$Mz_{mín}$	-1.50	-1.51	-2.46	-3.41	-4.37	-5.78	-7.52	-9.26	-9.27
		$Mz_{máx}$	4.98	4.99	6.24	7.50	9.15	10.86	12.57	14.27	14.28

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.167 m	0.168 m	0.396 m	0.624 m	0.853 m	1.082 m	1.311 m	1.538 m	1.539 m
N4/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-25.893	-25.893	-25.797	-25.701	-25.605	-25.509	-25.413	-25.317	-25.317
		$N_{máx}$	17.650	17.650	17.707	17.764	17.821	17.878	17.935	17.991	17.992

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.167 m	0.168 m	0.396 m	0.624 m	0.853 m	1.082 m	1.311 m	1.538 m	1.539 m
		$Vy_{mín}$	-23.896	-23.896	-23.896	-23.896	-23.896	-23.896	-23.896	-23.896	-23.896
		$Vy_{máx}$	14.733	14.733	14.733	14.733	14.733	14.733	14.733	14.733	14.733
		$Vz_{mín}$	-63.706	-63.706	-63.506	-63.306	-63.105	-62.905	-62.705	-62.505	-62.505
		$Vz_{máx}$	44.558	44.558	44.676	44.795	44.914	45.032	45.151	45.269	45.270
		$Mt_{mín}$	-6.44	-6.44	-6.44	-6.44	-6.44	-6.44	-6.44	-6.44	-6.44
		$Mt_{máx}$	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96
		$My_{mín}$	-84.81	-84.75	-70.27	-55.76	-41.31	-27.69	-21.86	-23.55	-23.57
		$My_{máx}$	67.49	67.45	57.29	47.05	36.80	27.30	26.22	33.96	34.00
		$Mz_{mín}$	-25.33	-25.31	-19.86	-14.40	-8.93	-3.77	-1.49	-3.63	-3.64
		$Mz_{máx}$	17.18	17.16	13.81	10.44	7.07	3.99	3.98	8.11	8.12

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N13/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-7.477	-7.477	-7.466	-7.456	-7.445	-7.435	-7.424	-7.413	-7.413
		$N_{máx}$	12.316	12.316	12.334	12.352	12.370	12.388	12.405	12.423	12.423
		$Vy_{mín}$	-1.729	-1.729	-1.729	-1.729	-1.729	-1.729	-1.729	-1.729	-1.729
		$Vy_{máx}$	0.650	0.650	0.650	0.650	0.650	0.650	0.650	0.650	0.650
		$Vz_{mín}$	-18.494	-18.493	-18.306	-18.118	-17.930	-17.742	-17.554	-17.367	-17.366
		$Vz_{máx}$	12.719	12.719	12.830	12.941	13.053	13.164	13.275	13.386	13.387
		$Mt_{mín}$	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86
		$Mt_{máx}$	3.51	3.51	3.51	3.51	3.51	3.51	3.51	3.51	3.51
		$My_{mín}$	-40.80	-40.79	-39.33	-37.89	-36.46	-35.06	-33.68	-32.33	-32.32
		$My_{máx}$	56.39	56.39	55.65	54.86	54.04	53.18	52.29	51.37	51.36
		$Mz_{mín}$	-8.04	-8.04	-7.85	-7.66	-7.54	-7.64	-7.74	-7.83	-7.84
		$Mz_{máx}$	4.31	4.31	4.23	4.15	4.38	4.69	4.99	5.30	5.30

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.299 m	0.300 m	0.506 m	0.712 m	0.919 m	1.126 m	1.333 m	1.538 m	1.539 m
N6/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-13.694	-13.694	-13.643	-13.591	-13.540	-13.488	-13.437	-13.385	-13.385
		$N_{máx}$	17.047	17.048	17.134	17.221	17.308	17.395	17.482	17.568	17.569
		$Vy_{mín}$	-3.128	-3.128	-3.128	-3.128	-3.128	-3.128	-3.128	-3.128	-3.128
		$Vy_{máx}$	3.151	3.151	3.151	3.151	3.151	3.151	3.151	3.151	3.151
		$Vz_{mín}$	-39.360	-39.359	-39.179	-38.998	-38.817	-38.636	-38.455	-38.275	-38.274
		$Vz_{máx}$	24.229	24.230	24.337	24.444	24.551	24.659	24.766	24.873	24.873
		$Mt_{mín}$	-9.48	-9.48	-9.48	-9.48	-9.48	-9.48	-9.48	-9.48	-9.48
		$Mt_{máx}$	7.28	7.28	7.28	7.28	7.28	7.28	7.28	7.28	7.28
		$My_{mín}$	-30.05	-30.03	-28.71	-30.39	-32.74	-35.13	-37.54	-39.96	-39.97
		$My_{máx}$	29.48	29.48	29.66	34.13	39.21	44.26	49.28	54.23	54.26
		$Mz_{mín}$	-5.05	-5.04	-4.59	-4.13	-3.67	-3.24	-2.82	-2.44	-2.44
		$Mz_{máx}$	4.27	4.27	3.76	3.26	2.76	2.28	1.81	1.35	1.35

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.181 m	0.885 m	1.940 m	2.996 m	3.700 m	4.756 m	5.459 m	6.515 m	7.219 m
N14/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-24.781	-24.781	-24.781	-24.781	-24.781	-24.781	-24.781	-24.781	-24.781
		$N_{máx}$	38.551	38.551	38.551	38.551	38.551	38.551	38.551	38.551	38.551
		$Vy_{mín}$	-7.449	-6.852	-5.218	-3.578	-2.488	-0.930	-1.542	-3.005	-3.539
		$Vy_{máx}$	6.207	5.673	4.210	2.947	2.197	1.072	1.177	2.811	3.407
		$Vz_{mín}$	-12.739	-10.704	-5.976	-4.991	-5.789	-7.422	-8.511	-10.636	-11.306
		$Vz_{máx}$	5.552	4.882	2.545	2.342	5.213	9.957	13.119	17.847	19.882
		$Mt_{mín}$	-3.03	-3.03	-3.03	-3.03	-3.03	-3.03	-3.03	-3.03	-3.03
		$Mt_{máx}$	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93
		$My_{mín}$	-16.08	-14.20	-11.62	-8.77	-8.30	-5.58	-4.60	-19.30	-32.68
		$My_{máx}$	5.77	10.61	15.68	16.13	15.83	11.24	9.50	18.60	25.94
		$Mz_{mín}$	-13.56	-8.48	-2.11	-3.56	-4.67	-5.18	-5.08	-4.82	-4.08
		$Mz_{máx}$	11.38	7.55	2.66	4.47	6.07	7.20	7.47	6.54	5.13

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.150 m	0.151 m	0.312 m	0.473 m	0.635 m	0.795 m	0.796 m
N15/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-8.540	-8.540	-8.540	-8.540	-8.540	-8.540	-8.540
		$N_{máx}$	10.695	10.695	10.695	10.695	10.695	10.695	10.695
		$Vy_{mín}$	-10.288	-10.286	-10.051	-9.857	-9.703	-9.592	-9.592
		$Vy_{máx}$	6.870	6.869	6.659	6.484	6.347	6.248	6.247
		$Vz_{mín}$	-14.815	-14.808	-13.805	-12.889	-12.067	-11.344	-11.340
		$Vz_{máx}$	11.381	11.376	10.672	10.037	9.478	8.996	8.993
		$Mt_{mín}$	-0.42	-0.42	-0.42	-0.42	-0.42	-0.42	-0.42
		$Mt_{máx}$	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
		$My_{mín}$	-8.41	-8.39	-6.09	-4.19	-3.32	-2.89	-2.89
		$My_{máx}$	6.16	6.15	4.38	2.77	2.40	2.25	2.25
		$Mz_{mín}$	-4.48	-4.47	-2.83	-1.34	-0.27	-1.20	-1.21
		$Mz_{máx}$	3.00	2.99	1.91	0.92	0.78	1.90	1.91

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.181 m	0.689 m	1.452 m	2.214 m	2.723 m	3.485 m	3.994 m	4.756 m	5.264 m
N32/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	-29.114	-29.114	-29.114	-29.114	-29.114	-29.114	-29.114	-29.114	-29.114
		$N_{máx}$	16.307	16.307	16.307	16.307	16.307	16.307	16.307	16.307	16.307
		$Vy_{mín}$	-5.087	-4.227	-2.858	-1.534	-0.651	-0.976	-1.809	-3.053	-3.822
		$Vy_{máx}$	4.473	3.703	2.459	1.297	0.659	0.994	1.924	3.314	4.174
		$Vz_{mín}$	-16.767	-13.962	-8.622	-3.222	-0.898	-4.647	-7.214	-11.016	-12.944
		$Vz_{máx}$	11.876	9.949	6.147	2.296	0.954	6.355	9.955	15.295	18.099
		$Mt_{mín}$	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19
		$Mt_{máx}$	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
		$My_{mín}$	-12.20	-4.35	-3.34	-6.16	-6.64	-4.96	-2.21	-7.31	-15.84
		$My_{máx}$	8.83	3.25	4.76	8.84	9.52	7.17	3.31	5.65	11.77
		$Mz_{mín}$	-4.90	-2.57	-0.39	-1.74	-2.11	-1.88	-1.36	-0.50	-2.41
		$Mz_{máx}$	4.20	2.40	0.49	2.06	2.51	2.34	1.77	0.77	2.52

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.181 m	0.182 m	0.343 m	0.504 m	0.666 m	0.826 m	0.827 m
N37/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-4.172	-4.172	-4.172	-4.172	-4.172	-4.172	-4.172
		$N_{máx}$	3.620	3.620	3.620	3.620	3.620	3.620	3.620
		$Vy_{mín}$	-7.872	-7.872	-7.972	-8.109	-8.283	-8.494	-8.495
		$Vy_{máx}$	11.905	11.906	12.017	12.170	12.365	12.599	12.601
		$Vz_{mín}$	-1.541	-1.537	-0.869	-1.041	-1.675	-2.379	-2.384
		$Vz_{máx}$	1.425	1.422	0.981	1.614	2.530	3.533	3.539
		$Mt_{mín}$	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69
		$Mt_{máx}$	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
		$My_{mín}$	-6.47	-6.47	-6.28	-6.32	-6.51	-6.84	-6.84
		$My_{máx}$	4.85	4.85	4.67	4.56	4.59	4.82	4.82
		$Mz_{mín}$	-1.48	-1.47	-0.34	-1.78	-3.58	-5.50	-5.51
		$Mz_{máx}$	2.37	2.36	0.51	1.33	2.42	3.77	3.78

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.340 m	0.530 m	0.720 m	0.910 m	1.099 m	1.289 m	1.479 m	1.669 m
N16/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-28.142	-28.142	-28.142	-28.142	-28.142	-28.142	-28.142	-28.142	-28.142
		$N_{máx}$	28.283	28.283	28.283	28.283	28.283	28.283	28.283	28.283	28.283
		$Vy_{mín}$	-2.901	-2.901	-2.901	-2.901	-2.901	-2.899	-2.910	-2.935	-2.970
		$Vy_{máx}$	1.560	1.560	1.560	1.560	1.560	1.562	1.574	1.596	1.628
		$Vz_{mín}$	-15.183	-13.915	-12.646	-11.378	-10.109	-8.867	-7.746	-6.754	-5.890
		$Vz_{máx}$	10.533	9.629	8.726	7.822	6.919	6.037	5.252	4.571	3.993
		$Mt_{mín}$	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.150 m	0.340 m	0.530 m	0.720 m	0.910 m	1.099 m	1.289 m	1.479 m	1.669 m
		$Mt_{máx}$	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
		$My_{mín}$	-10.12	-7.36	-4.84	-2.56	-0.64	-0.88	-1.95	-2.88	-3.69
		$My_{máx}$	6.98	5.06	3.32	1.75	0.54	1.28	2.86	4.23	5.43
		$Mz_{mín}$	-2.21	-1.66	-1.11	-0.56	-0.02	-0.30	-0.60	-0.90	-1.21
		$Mz_{máx}$	1.18	0.88	0.59	0.29	0.00	0.54	1.09	1.65	2.21

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.181 m	0.598 m	1.016 m	1.433 m	1.850 m	2.267 m	2.685 m	3.102 m	3.519 m
N33/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-18.677	-18.677	-18.677	-18.677	-18.677	-18.677	-18.677	-18.677	-18.677
		$N_{máx}$	17.589	17.589	17.589	17.589	17.589	17.589	17.589	17.589	17.589
		$Vy_{mín}$	-1.273	-1.213	-1.201	-1.201	-1.201	-1.201	-1.201	-1.190	-1.130
		$Vy_{máx}$	1.330	1.287	1.278	1.278	1.278	1.278	1.278	1.270	1.227
		$Vz_{mín}$	-9.781	-7.714	-5.061	-2.273	-1.212	-3.182	-5.168	-7.045	-8.451
		$Vz_{máx}$	6.895	5.489	3.612	1.627	1.438	4.225	7.013	9.666	11.733
		$Mt_{mín}$	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24
		$Mt_{máx}$	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
		$My_{mín}$	-2.64	-1.40	-2.96	-3.70	-3.76	-3.20	-1.80	-1.62	-6.05
		$My_{máx}$	2.11	2.03	4.33	5.47	5.61	4.82	2.86	1.74	4.85
		$Mz_{mín}$	-1.99	-1.47	-0.97	-0.47	-0.01	-0.54	-1.07	-1.61	-2.13
		$Mz_{máx}$	2.14	1.59	1.06	0.53	0.03	0.53	1.03	1.53	2.02

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.181 m	0.371 m	0.561 m	0.751 m	0.940 m	1.130 m	1.320 m	1.510 m	1.700 m
N36/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-9.590	-9.590	-9.590	-9.590	-9.590	-9.590	-9.590	-9.590	-9.590
		$N_{máx}$	10.850	10.850	10.850	10.850	10.850	10.850	10.850	10.850	10.850
		$Vy_{mín}$	-5.029	-5.005	-4.988	-4.979	-4.977	-4.977	-4.977	-4.977	-4.977
		$Vy_{máx}$	7.971	7.937	7.913	7.901	7.899	7.899	7.899	7.899	7.899
		$Vz_{mín}$	-3.399	-3.977	-4.658	-5.443	-6.325	-7.229	-8.132	-9.036	-9.939
		$Vz_{máx}$	5.134	5.997	6.989	8.111	9.352	10.621	11.890	13.158	14.427
		$Mt_{mín}$	-1.03	-1.03	-1.03	-1.03	-1.03	-1.03	-1.03	-1.03	-1.03
		$Mt_{máx}$	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
		$My_{mín}$	-2.32	-1.62	-0.81	-1.07	-2.34	-3.88	-5.70	-8.07	-10.69
		$My_{máx}$	3.71	2.66	1.43	1.38	2.03	2.86	4.01	5.64	7.44
		$Mz_{mín}$	-3.81	-2.86	-1.91	-0.98	-0.05	-1.46	-2.96	-4.46	-5.96
		$Mz_{máx}$	6.06	4.55	3.04	1.54	0.06	0.92	1.87	2.81	3.76

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.150 m	0.549 m	0.748 m	0.947 m	1.346 m	1.744 m	1.944 m	2.342 m	2.542 m
N17/N34	Acero laminado	$N_{mín}$	-33.729	-33.729	-33.729	-33.729	-33.729	-33.729	-33.729	-33.729	-33.729
		$N_{máx}$	27.270	27.270	27.270	27.270	27.270	27.270	27.270	27.270	27.270
		$Vy_{mín}$	-3.774	-3.274	-3.023	-2.773	-2.273	-1.773	-1.773	-2.465	-2.793
		$Vy_{máx}$	2.790	2.098	1.752	1.406	0.714	0.853	1.178	1.798	2.091
		$Vz_{mín}$	-14.756	-11.933	-10.521	-9.110	-6.287	-3.464	-2.076	-2.688	-3.319
		$Vz_{máx}$	10.049	8.036	7.030	6.023	4.010	1.997	1.011	2.529	3.483
		$Mt_{mín}$	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22
		$Mt_{máx}$	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
		$My_{mín}$	-10.70	-5.38	-3.14	-1.19	-1.47	-2.50	-2.79	-2.85	-2.64
		$My_{máx}$	7.11	3.50	2.00	0.71	2.07	3.83	4.38	4.70	4.54
		$Mz_{mín}$	-3.20	-1.80	-1.18	-0.76	-0.64	-0.74	-0.71	-0.49	-0.87
		$Mz_{máx}$	1.50	0.53	0.35	0.47	0.52	1.22	1.55	2.06	2.25

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.181 m	0.380 m	0.579 m	0.778 m	0.977 m	1.176 m	1.375 m	1.574 m	1.774 m
N34/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-23.873	-23.873	-23.873	-23.873	-23.873	-23.873	-23.873	-23.873	-23.873
		$N_{máx}$	13.860	13.860	13.860	13.860	13.860	13.860	13.860	13.860	13.860

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.181 m	0.380 m	0.579 m	0.778 m	0.977 m	1.176 m	1.375 m	1.574 m	1.774 m
		$Vy_{mín}$	-0.798	-0.935	-1.142	-1.394	-1.702	-2.011	-2.274	-2.470	-2.607
		$Vy_{máx}$	1.326	1.424	1.574	1.756	1.979	2.202	2.392	2.534	2.632
		$Vz_{mín}$	-3.497	-2.587	-1.509	-1.875	-2.549	-3.245	-4.053	-4.774	-5.382
		$Vz_{máx}$	2.418	1.810	1.220	1.441	2.740	4.061	5.274	6.327	7.236
		$Mt_{mín}$	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31
		$Mt_{máx}$	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
		$My_{mín}$	-2.21	-2.32	-2.30	-2.11	-1.77	-1.54	-1.13	-0.61	-1.31
		$My_{máx}$	3.14	3.40	3.47	3.31	2.91	2.58	2.00	1.19	2.02
		$Mz_{mín}$	-1.49	-1.31	-1.11	-0.89	-0.62	-0.41	-0.68	-1.17	-1.68
		$Mz_{máx}$	1.49	1.22	0.92	0.63	0.41	0.24	0.28	0.75	1.25

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.181 m	0.380 m	0.779 m	0.978 m	1.377 m	1.775 m	1.975 m	2.373 m	2.573 m
N35/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-17.418	-17.418	-17.418	-17.418	-17.418	-17.418	-17.418	-17.418	-17.418
		$N_{máx}$	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815
		$Vy_{mín}$	-4.061	-3.837	-3.362	-3.113	-2.613	-2.113	-1.863	-1.363	-1.112
		$Vy_{máx}$	6.046	5.736	5.078	4.734	4.041	3.349	3.003	2.311	1.965
		$Vz_{mín}$	-1.775	-0.821	-1.935	-2.929	-4.942	-6.955	-7.961	-9.974	-10.981
		$Vz_{máx}$	2.033	1.402	3.393	4.789	7.612	10.435	11.846	14.669	16.081
		$Mt_{mín}$	-0.77	-0.77	-0.77	-0.77	-0.77	-0.77	-0.77	-0.77	-0.77
		$Mt_{máx}$	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
		$My_{mín}$	-3.19	-3.20	-2.78	-2.30	-0.73	-2.58	-4.59	-9.87	-12.94
		$My_{máx}$	5.46	5.37	4.51	3.70	1.23	2.07	3.18	6.70	8.79
		$Mz_{mín}$	-4.02	-3.23	-1.79	-1.17	-0.42	-1.72	-2.35	-3.41	-3.84
		$Mz_{máx}$	5.81	4.64	2.48	1.53	0.33	1.01	1.33	1.97	2.22

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.571 m	0.992 m	1.413 m	1.835 m	2.256 m	2.677 m	3.098 m	3.519 m
N18/N31	Acero laminado	$N_{mín}$	-32.816	-32.816	-32.816	-32.816	-32.816	-32.816	-32.816	-32.816	-32.816
		$N_{máx}$	41.434	41.434	41.434	41.434	41.434	41.434	41.434	41.434	41.434
		$Vy_{mín}$	-8.332	-7.883	-7.434	-6.985	-6.537	-6.088	-5.639	-5.376	-5.638
		$Vy_{máx}$	4.742	4.120	3.499	2.878	2.474	3.060	3.646	4.132	4.366
		$Vz_{mín}$	-35.352	-33.460	-31.567	-29.675	-27.783	-25.891	-23.999	-22.360	-21.357
		$Vz_{máx}$	19.736	18.799	17.862	16.925	15.987	15.050	14.113	13.378	13.148
		$Mt_{mín}$	-3.50	-3.50	-3.50	-3.50	-3.50	-3.50	-3.50	-3.50	-3.50
		$Mt_{máx}$	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96
		$My_{mín}$	-45.37	-30.88	-17.23	-7.25	-7.91	-10.61	-16.38	-22.15	-27.72
		$My_{máx}$	26.39	18.27	10.59	3.96	11.82	19.51	29.62	39.35	48.54
		$Mz_{mín}$	-11.59	-8.27	-5.13	-3.72	-2.54	-3.04	-3.56	-3.85	-4.37
		$Mz_{máx}$	3.95	3.69	3.26	2.59	1.83	3.86	6.29	8.57	10.73

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.181 m	0.602 m	1.023 m	1.444 m	1.865 m	2.287 m	2.708 m	3.129 m	3.550 m
N31/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-13.897	-13.897	-13.897	-13.897	-13.897	-13.897	-13.897	-13.897	-13.897
		$N_{máx}$	21.346	21.346	21.346	21.346	21.346	21.346	21.346	21.346	21.346
		$Vy_{mín}$	-6.422	-6.188	-5.744	-5.295	-4.846	-4.397	-3.949	-3.500	-3.051
		$Vy_{máx}$	10.157	9.908	9.393	8.772	8.150	7.529	6.908	6.287	5.665
		$Vz_{mín}$	-16.352	-16.467	-16.966	-17.618	-18.269	-18.921	-19.621	-20.558	-21.495
		$Vz_{máx}$	25.777	26.753	28.334	30.157	31.980	33.803	35.626	37.450	39.273
		$Mt_{mín}$	-5.94	-5.94	-5.94	-5.94	-5.94	-5.94	-5.94	-5.94	-5.94
		$Mt_{máx}$	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05
		$My_{mín}$	-28.96	-22.65	-16.89	-11.41	-5.54	-11.94	-26.55	-41.94	-58.09
		$My_{máx}$	51.90	41.64	31.64	21.58	10.73	15.35	23.44	31.82	40.48
		$Mz_{mín}$	-11.35	-8.96	-6.69	-4.62	-2.94	-4.36	-7.08	-9.79	-12.31
		$Mz_{máx}$	15.12	11.12	7.27	3.71	0.60	2.06	3.58	4.87	5.91

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.339 m	0.559 m	0.779 m	1.000 m	1.220 m	1.440 m	1.660 m	1.881 m	2.101 m
N38/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-93.327	-93.177	-93.028	-92.879	-92.730	-92.581	-92.431	-92.282	-92.133
		$N_{máx}$	100.507	100.591	100.674	100.758	100.841	100.925	101.008	101.092	101.175
		$Vy_{mín}$	-8.578	-8.687	-8.797	-8.906	-9.016	-9.125	-9.235	-9.344	-9.454
		$Vy_{máx}$	6.641	6.806	6.970	7.135	7.300	7.464	7.629	7.793	7.958
		$Vz_{mín}$	-25.878	-25.181	-24.484	-23.786	-23.089	-22.392	-21.694	-20.997	-20.300
		$Vz_{máx}$	28.672	28.028	27.384	26.740	26.096	25.452	24.808	24.164	23.520
		$Mt_{mín}$	-3.59	-3.59	-3.59	-3.59	-3.59	-3.59	-3.59	-3.59	-3.59
		$Mt_{máx}$	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62
		$My_{mín}$	-31.77	-27.92	-26.98	-27.27	-27.55	-27.80	-28.03	-28.24	-28.43
		$My_{máx}$	31.46	25.22	23.79	25.11	26.35	27.50	28.56	29.54	30.43
		$Mz_{mín}$	-9.81	-8.75	-7.75	-6.79	-5.85	-7.10	-8.42	-9.77	-11.16
		$Mz_{máx}$	7.27	7.07	6.92	6.81	6.72	7.70	9.37	11.07	12.80

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.093 m	0.284 m	0.475 m	0.666 m	0.857 m	1.048 m	1.239 m	1.430 m	1.621 m
N45/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	-50.274	-50.188	-50.103	-50.017	-49.931	-49.845	-49.759	-49.673	-49.587
		$N_{máx}$	50.579	50.627	50.676	50.724	50.772	50.820	50.868	50.916	50.965
		$Vy_{mín}$	-18.492	-18.275	-18.057	-17.840	-17.623	-17.406	-17.188	-16.971	-16.754
		$Vy_{máx}$	15.120	14.961	14.801	14.642	14.483	14.324	14.164	14.005	13.846
		$Vz_{mín}$	-9.675	-9.627	-9.578	-9.529	-9.480	-9.432	-9.383	-9.334	-9.285
		$Vz_{máx}$	6.481	6.735	6.989	7.243	7.498	7.752	8.006	8.260	8.515
		$Mt_{mín}$	-19.15	-19.15	-19.15	-19.15	-19.15	-19.15	-19.15	-19.15	-19.15
		$Mt_{máx}$	14.97	14.97	14.97	14.97	14.97	14.97	14.97	14.97	14.97
		$My_{mín}$	-45.82	-46.32	-46.75	-47.10	-47.38	-47.59	-47.73	-47.80	-47.79
		$My_{máx}$	44.82	43.79	42.70	41.54	40.31	39.72	40.33	40.83	41.22
		$Mz_{mín}$	-15.76	-12.26	-8.80	-5.39	-3.50	-4.89	-6.27	-7.65	-9.00
		$Mz_{máx}$	15.94	13.08	10.25	7.45	6.52	7.44	8.36	9.26	12.05

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.088 m	0.270 m	0.451 m	0.633 m	0.815 m	0.996 m	1.178 m	1.360 m	1.541 m
N22/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-45.285	-45.229	-45.174	-45.118	-45.063	-45.007	-44.952	-44.896	-44.841
		$N_{máx}$	49.144	49.175	49.206	49.237	49.268	49.299	49.330	49.361	49.393
		$Vy_{mín}$	-25.524	-25.260	-24.995	-24.731	-24.466	-24.202	-23.937	-23.672	-23.408
		$Vy_{máx}$	22.759	22.565	22.371	22.177	21.984	21.790	21.596	21.402	21.208
		$Vz_{mín}$	-19.005	-19.357	-19.710	-20.063	-20.416	-20.769	-21.122	-21.475	-21.828
		$Vz_{máx}$	16.017	16.351	16.685	17.019	17.352	17.686	18.020	18.522	19.057
		$Mt_{mín}$	-25.66	-25.66	-25.66	-25.66	-25.66	-25.66	-25.66	-25.66	-25.66
		$Mt_{máx}$	21.02	21.02	21.02	21.02	21.02	21.02	21.02	21.02	21.02
		$My_{mín}$	-57.37	-53.88	-50.34	-46.72	-43.05	-39.30	-35.50	-31.86	-28.29
		$My_{máx}$	50.27	47.54	44.71	41.78	38.76	35.63	32.41	29.33	26.28
		$Mz_{mín}$	-2.73	-4.29	-7.83	-11.65	-15.55	-19.53	-23.47	-27.37	-31.24
		$Mz_{máx}$	5.56	8.50	12.52	16.82	21.17	25.59	29.96	34.29	38.56

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.181 m	0.367 m	0.554 m	0.740 m	0.926 m	1.112 m	1.299 m	1.485 m	1.671 m
N24/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-36.852	-36.844	-36.836	-36.829	-36.821	-36.813	-36.806	-36.798	-36.790
		$N_{máx}$	43.883	43.888	43.892	43.896	43.900	43.905	43.909	43.913	43.917
		$Vy_{mín}$	-6.266	-6.066	-5.866	-5.666	-5.466	-5.267	-5.067	-4.867	-4.667
		$Vy_{máx}$	10.548	10.033	9.517	9.002	8.486	7.971	7.653	7.453	7.253
		$Vz_{mín}$	-26.825	-26.363	-25.901	-25.438	-24.976	-24.513	-24.051	-23.589	-23.126
		$Vz_{máx}$	19.702	19.573	19.445	19.316	19.188	19.059	18.931	18.803	18.674
		$Mt_{mín}$	-25.34	-25.34	-25.34	-25.34	-25.34	-25.34	-25.34	-25.34	-25.34
		$Mt_{máx}$	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93
		$My_{mín}$	-20.55	-16.43	-18.15	-20.29	-22.34	-24.29	-26.14	-28.04	-30.02
		$My_{máx}$	20.17	17.34	16.44	18.72	20.88	22.91	24.83	26.77	28.77
		$Mz_{mín}$	-7.46	-7.96	-9.62	-11.18	-12.64	-14.00	-15.27	-16.45	-17.53
		$Mz_{máx}$	11.89	10.85	10.81	11.40	11.93	12.40	12.80	13.13	13.40

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.228 m	0.415 m	0.603 m	0.977 m	1.164 m	1.352 m	1.726 m	1.914 m	2.101 m
N24/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	-65.355	-65.232	-65.109	-64.863	-64.740	-64.617	-64.371	-64.248	-64.125
		$N_{máx}$	57.606	57.681	57.756	57.906	57.981	58.056	58.206	58.280	58.355
		$Vy_{mín}$	-24.586	-24.492	-24.399	-24.213	-24.120	-24.027	-23.841	-23.747	-23.654
		$Vy_{máx}$	30.679	30.539	30.399	30.119	29.979	29.839	29.559	29.420	29.280
		$Vz_{mín}$	-18.118	-17.525	-16.932	-15.746	-15.153	-14.560	-13.374	-12.781	-12.188
		$Vz_{máx}$	19.345	18.797	18.250	17.155	16.607	16.059	14.964	14.416	13.869
		$Mt_{mín}$	-2.67	-2.67	-2.67	-2.67	-2.67	-2.67	-2.67	-2.67	-2.67
		$Mt_{máx}$	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98
		$My_{mín}$	-15.77	-15.15	-14.63	-16.39	-19.55	-22.61	-28.42	-31.17	-33.82
		$My_{máx}$	17.72	17.83	17.99	18.09	18.01	20.47	25.70	28.15	30.49
		$Mz_{mín}$	-11.06	-6.57	-3.83	-7.55	-13.18	-18.78	-29.91	-35.43	-40.92
		$Mz_{máx}$	15.34	9.71	5.43	8.35	11.86	16.37	25.33	29.79	34.23

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.093 m	0.284 m	0.475 m	0.666 m	0.857 m	1.048 m	1.239 m	1.430 m	1.621 m
N25/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-74.346	-74.260	-74.174	-74.088	-74.002	-73.916	-73.830	-73.745	-73.659
		$N_{máx}$	66.327	66.375	66.423	66.471	66.519	66.567	66.616	66.664	66.712
		$Vy_{mín}$	-3.002	-2.843	-2.683	-2.524	-2.365	-2.206	-2.046	-1.887	-1.728
		$Vy_{máx}$	3.945	3.728	3.511	3.294	3.076	2.859	2.642	2.425	2.207
		$Vz_{mín}$	-3.189	-2.640	-2.095	-1.551	-1.006	-0.729	-1.049	-1.415	-1.782
		$Vz_{máx}$	1.354	0.977	0.606	0.235	0.147	0.349	0.631	0.960	1.332
		$Mt_{mín}$	-2.28	-2.28	-2.28	-2.28	-2.28	-2.28	-2.28	-2.28	-2.28
		$Mt_{máx}$	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28
		$My_{mín}$	-32.43	-32.64	-32.78	-32.84	-32.84	-32.76	-32.61	-32.39	-32.10
		$My_{máx}$	28.94	29.49	29.93	30.26	30.49	30.62	30.64	30.55	30.36
		$Mz_{mín}$	-33.72	-34.17	-34.59	-34.97	-35.30	-35.60	-35.85	-36.06	-36.23
		$Mz_{máx}$	28.06	28.34	28.60	28.82	29.01	29.18	29.31	29.41	29.48

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.088 m	0.270 m	0.451 m	0.633 m	0.815 m	0.996 m	1.178 m	1.360 m	1.541 m
N26/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-67.603	-67.566	-67.531	-67.498	-67.466	-67.433	-67.400	-67.367	-67.335
		$N_{máx}$	62.099	62.148	62.200	62.254	62.308	62.361	62.415	62.469	62.523
		$Vy_{mín}$	-8.985	-8.791	-8.597	-8.403	-8.210	-8.016	-7.822	-7.628	-7.434
		$Vy_{máx}$	10.148	9.884	9.619	9.355	9.090	8.826	8.561	8.297	8.032
		$Vz_{mín}$	-21.299	-21.652	-22.005	-22.358	-22.711	-23.063	-23.416	-23.769	-24.122
		$Vz_{máx}$	18.303	18.837	19.371	19.905	20.440	20.974	21.508	22.043	22.577
		$Mt_{mín}$	-10.82	-10.82	-10.82	-10.82	-10.82	-10.82	-10.82	-10.82	-10.82
		$Mt_{máx}$	9.56	9.56	9.56	9.56	9.56	9.56	9.56	9.56	9.56
		$My_{mín}$	-23.84	-20.02	-16.13	-12.22	-8.26	-4.23	-1.59	-4.33	-8.13
		$My_{máx}$	23.23	19.94	16.55	13.10	9.56	5.93	3.10	6.73	10.82
		$Mz_{mín}$	-25.01	-26.83	-28.60	-30.32	-32.00	-33.63	-35.20	-36.74	-38.22
		$Mz_{máx}$	19.98	21.60	23.18	24.72	26.23	27.71	29.14	30.55	31.92

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.270 m	0.445 m	0.620 m	0.796 m	0.971 m	1.146 m	1.321 m	1.496 m	1.671 m
N43/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-83.288	-83.281	-83.274	-83.266	-83.259	-83.252	-83.245	-83.238	-83.230
		$N_{máx}$	86.098	86.101	86.105	86.109	86.113	86.117	86.121	86.125	86.129
		$Vy_{mín}$	-46.725	-46.240	-45.755	-45.271	-44.786	-44.301	-43.816	-43.332	-42.847
		$Vy_{máx}$	36.977	36.654	36.331	36.009	35.686	35.364	35.041	34.719	34.396
		$Vz_{mín}$	-17.611	-17.017	-16.424	-15.830	-15.237	-14.643	-14.049	-13.456	-12.862
		$Vz_{máx}$	18.434	17.954	17.474	16.994	16.514	16.034	15.554	15.074	14.594
		$Mt_{mín}$	-30.07	-30.07	-30.07	-30.07	-30.07	-30.07	-30.07	-30.07	-30.07
		$Mt_{máx}$	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42
		$My_{mín}$	-35.11	-32.30	-29.61	-27.01	-24.53	-22.15	-19.87	-17.70	-15.63
		$My_{máx}$	41.52	38.56	35.69	32.91	30.20	27.59	25.06	22.62	20.26
		$Mz_{mín}$	-38.87	-30.73	-22.67	-14.70	-7.15	-9.48	-11.84	-14.59	-20.65
		$Mz_{máx}$	29.36	22.91	16.52	10.19	6.21	7.69	9.20	16.34	23.89

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.381 m	0.581 m	0.780 m	0.980 m	1.180 m	1.379 m	1.579 m	1.779 m	1.978 m
N43/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	-67.116	-66.989	-66.862	-66.735	-66.608	-66.481	-66.354	-66.227	-66.126
		$N_{máx}$	73.277	73.354	73.431	73.508	73.585	73.662	73.739	73.817	73.920
		$Vy_{mín}$	-4.790	-4.727	-4.665	-4.602	-4.539	-4.477	-4.414	-4.352	-4.289
		$Vy_{máx}$	3.594	3.531	3.469	3.406	3.344	3.281	3.218	3.156	3.093
		$Vz_{mín}$	-19.044	-18.467	-17.890	-17.313	-16.737	-16.160	-15.583	-15.006	-14.429
		$Vz_{máx}$	17.495	16.994	16.492	15.991	15.490	14.989	14.487	13.986	13.485
		$Mt_{mín}$	-12.97	-12.97	-12.97	-12.97	-12.97	-12.97	-12.97	-12.97	-12.97
		$Mt_{máx}$	12.89	12.89	12.89	12.89	12.89	12.89	12.89	12.89	12.89
		$My_{mín}$	-10.77	-9.77	-9.02	-9.60	-10.37	-11.18	-13.77	-16.54	-19.26
		$My_{máx}$	7.29	7.52	7.74	9.39	11.27	13.14	14.93	16.67	18.35
		$Mz_{mín}$	-6.83	-6.78	-6.71	-6.62	-6.50	-6.45	-6.94	-7.49	-8.09
		$Mz_{máx}$	5.81	6.38	6.93	7.44	7.92	8.45	8.96	9.45	9.97

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.087 m	0.266 m	0.446 m	0.625 m	0.805 m	0.984 m	1.164 m	1.343 m	1.523 m
N28/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-60.516	-60.474	-60.433	-60.391	-60.350	-60.309	-60.267	-60.226	-60.184
		$N_{máx}$	69.477	69.550	69.624	69.697	69.771	69.844	69.918	69.991	70.064
		$Vy_{mín}$	-3.918	-3.977	-4.035	-4.093	-4.151	-4.209	-4.268	-4.326	-4.384
		$Vy_{máx}$	1.914	1.972	2.031	2.089	2.147	2.205	2.263	2.322	2.380
		$Vz_{mín}$	-6.174	-6.112	-6.049	-5.987	-5.925	-5.862	-5.800	-5.737	-5.695
		$Vz_{máx}$	3.979	4.202	4.425	4.648	4.871	5.094	5.317	5.540	5.783
		$Mt_{mín}$	-10.08	-10.08	-10.08	-10.08	-10.08	-10.08	-10.08	-10.08	-10.08
		$Mt_{máx}$	8.24	8.24	8.24	8.24	8.24	8.24	8.24	8.24	8.24
		$My_{mín}$	-20.52	-20.00	-19.43	-18.81	-18.13	-17.40	-16.62	-15.78	-14.89
		$My_{máx}$	20.02	19.41	18.75	18.03	17.69	17.59	17.41	17.15	16.80
		$Mz_{mín}$	-14.38	-13.80	-13.19	-12.55	-11.89	-11.20	-10.48	-9.74	-8.99
		$Mz_{máx}$	16.54	16.41	16.24	16.04	15.80	15.53	15.22	14.88	14.51

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.083 m	0.084 m	0.311 m	0.539 m	0.767 m	0.995 m	1.223 m	1.450 m	1.451 m
N29/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	-54.261	-54.261	-54.229	-54.196	-54.164	-54.131	-54.099	-54.066	-54.066
		$N_{máx}$	66.656	66.656	66.714	66.772	66.830	66.888	66.945	67.003	67.003
		$Vy_{mín}$	-9.639	-9.640	-9.863	-10.087	-10.311	-10.535	-10.760	-10.983	-10.984
		$Vy_{máx}$	10.389	10.390	10.695	11.000	11.306	11.612	11.917	12.222	12.223
		$Vz_{mín}$	-6.789	-6.789	-6.797	-6.806	-6.814	-6.838	-7.208	-7.579	-7.580
		$Vz_{máx}$	7.495	7.496	7.885	8.276	8.666	9.057	9.451	9.847	9.849
		$Mt_{mín}$	-9.79	-9.79	-9.79	-9.79	-9.79	-9.79	-9.79	-9.79	-9.79
		$Mt_{máx}$	7.66	7.66	7.66	7.66	7.66	7.66	7.66	7.66	7.66
		$My_{mín}$	-11.60	-11.59	-10.34	-9.06	-7.74	-6.33	-4.84	-3.33	-3.33
		$My_{máx}$	13.52	13.52	12.65	11.71	10.67	9.48	8.16	6.89	6.89
		$Mz_{mín}$	-12.80	-12.79	-10.58	-8.30	-5.99	-3.72	-1.87	-1.96	-1.96
		$Mz_{máx}$	17.08	17.07	14.67	12.20	9.66	7.16	4.59	2.99	2.99

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.308 m	0.309 m	0.523 m	0.738 m	0.954 m	1.169 m	1.384 m	1.598 m	1.599 m
N18/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	-39.317	-39.317	-39.304	-39.291	-39.277	-39.264	-39.250	-39.237	-39.237
		$N_{máx}$	51.717	51.717	51.741	51.765	51.789	51.813	51.837	51.861	51.861
		$Vy_{mín}$	-11.673	-11.672	-11.329	-10.984	-10.639	-10.294	-9.949	-9.606	-9.605
		$Vy_{máx}$	17.522	17.519	17.004	16.485	15.967	15.449	14.931	14.415	14.413
		$Vz_{mín}$	-22.985	-22.983	-22.491	-21.997	-21.503	-21.010	-20.516	-20.024	-20.022
		$Vz_{máx}$	13.840	13.839	13.724	13.607	13.491	13.375	13.259	13.143	13.143
		$Mt_{mín}$	-12.91	-12.91	-12.91	-12.91	-12.91	-12.91	-12.91	-12.91	-12.91
		$Mt_{máx}$	11.69	11.69	11.69	11.69	11.69	11.69	11.69	11.69	11.69
		$My_{mín}$	-27.14	-27.12	-22.24	-17.46	-12.81	-8.29	-4.24	-1.62	-1.61
		$My_{máx}$	19.27	19.26	16.31	13.37	10.48	7.64	5.19	4.02	4.03
		$Mz_{mín}$	-11.09	-11.08	-8.64	-6.55	-5.27	-4.04	-2.86	-4.60	-4.61
		$Mz_{máx}$	16.09	16.08	12.41	8.83	5.37	3.25	2.21	2.73	2.73

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.085 m	0.260 m	0.436 m	0.611 m	0.786 m	0.961 m	1.137 m	1.312 m	1.487 m
N32/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-17.191	-17.176	-17.161	-17.146	-17.130	-17.115	-17.100	-17.085	-17.070
		$N_{máx}$	18.060	18.068	18.077	18.085	18.094	18.103	18.111	18.120	18.128
		$Vy_{mín}$	-7.457	-7.470	-7.483	-7.497	-7.510	-7.523	-7.537	-7.550	-7.563
		$Vy_{máx}$	10.695	10.710	10.725	10.740	10.755	10.770	10.784	10.799	10.814
		$Vz_{mín}$	-10.718	-10.244	-9.770	-9.296	-8.822	-8.347	-7.873	-7.399	-6.925
		$Vz_{máx}$	5.716	5.572	5.427	5.283	5.139	4.994	4.850	4.705	4.561
		$Mt_{mín}$	-2.54	-2.54	-2.54	-2.54	-2.54	-2.54	-2.54	-2.54	-2.54
		$Mt_{máx}$	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
		$My_{mín}$	-14.47	-14.63	-14.77	-14.90	-15.08	-15.37	-15.64	-15.88	-16.10
		$My_{máx}$	17.95	19.13	20.23	21.25	22.19	23.04	23.81	24.49	25.10
		$Mz_{mín}$	-9.05	-7.74	-6.43	-5.12	-3.80	-2.49	-1.22	-2.45	-4.13
		$Mz_{máx}$	13.79	11.91	10.03	8.15	6.27	4.39	4.77	5.75	6.73

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.085 m	0.260 m	0.436 m	0.611 m	0.786 m	0.961 m	1.137 m	1.312 m	1.487 m
N34/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-16.033	-16.018	-16.002	-15.987	-15.972	-15.957	-15.942	-15.926	-15.911
		$N_{máx}$	17.151	17.160	17.168	17.177	17.186	17.194	17.203	17.211	17.220
		$Vy_{mín}$	-3.399	-3.412	-3.426	-3.439	-3.452	-3.466	-3.479	-3.492	-3.506
		$Vy_{máx}$	5.174	5.189	5.204	5.219	5.234	5.249	5.264	5.278	5.293
		$Vz_{mín}$	-6.971	-6.497	-6.023	-5.548	-5.074	-4.619	-4.214	-3.809	-3.404
		$Vz_{máx}$	4.723	4.578	4.434	4.290	4.202	4.136	4.120	4.103	4.087
		$Mt_{mín}$	-4.37	-4.37	-4.37	-4.37	-4.37	-4.37	-4.37	-4.37	-4.37
		$Mt_{máx}$	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41
		$My_{mín}$	-15.07	-15.48	-15.86	-16.23	-16.89	-17.61	-18.30	-18.96	-19.60
		$My_{máx}$	24.69	25.43	26.09	26.66	27.51	28.36	29.12	29.81	30.40
		$Mz_{mín}$	-7.63	-7.57	-7.50	-7.43	-7.41	-7.39	-7.38	-7.37	-7.37
		$Mz_{máx}$	7.15	6.54	5.93	5.32	4.75	4.19	3.63	3.08	2.53

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.195 m	0.395 m	0.596 m	0.796 m	0.997 m	1.197 m	1.398 m	1.598 m	1.799 m
N31/N34	Acero laminado	$N_{mín}$	-20.316	-20.233	-20.150	-20.067	-19.984	-19.900	-19.817	-19.734	-19.651
		$N_{máx}$	17.269	17.315	17.362	17.408	17.454	17.501	17.547	17.594	17.640
		$Vy_{mín}$	-6.670	-6.585	-6.500	-6.415	-6.330	-6.245	-6.159	-6.074	-5.989
		$Vy_{máx}$	10.988	10.926	10.865	10.803	10.742	10.680	10.619	10.557	10.496
		$Vz_{mín}$	-19.242	-18.672	-18.102	-17.533	-16.963	-16.394	-15.824	-15.255	-14.685
		$Vz_{máx}$	12.660	12.453	12.246	12.039	11.832	11.625	11.419	11.212	11.005
		$Mt_{mín}$	-3.84	-3.84	-3.84	-3.84	-3.84	-3.84	-3.84	-3.84	-3.84
		$Mt_{máx}$	5.57	5.57	5.57	5.57	5.57	5.57	5.57	5.57	5.57
		$My_{mín}$	-7.69	-6.37	-7.54	-8.69	-9.79	-10.85	-11.99	-13.14	-14.24
		$My_{máx}$	8.63	9.97	12.24	14.40	16.44	18.36	20.31	22.20	23.98
		$Mz_{mín}$	-6.14	-4.82	-3.52	-2.25	-1.67	-1.91	-2.80	-4.92	-7.03
		$Mz_{máx}$	10.20	8.01	5.84	3.69	1.79	1.58	1.71	2.80	4.01

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.291 m	0.479 m	0.668 m	0.856 m	1.045 m	1.233 m	1.422 m	1.610 m	1.799 m
N14/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-40.023	-39.945	-39.867	-39.789	-39.711	-39.633	-39.555	-39.476	-39.398
		$N_{máx}$	24.830	24.874	24.918	24.962	25.005	25.049	25.093	25.136	25.180
		$Vy_{mín}$	-9.787	-9.703	-9.618	-9.534	-9.450	-9.365	-9.281	-9.197	-9.112
		$Vy_{máx}$	4.556	4.480	4.405	4.329	4.254	4.178	4.103	4.027	3.952
		$Vz_{mín}$	-19.615	-19.079	-18.544	-18.008	-17.473	-16.937	-16.402	-15.866	-15.331
		$Vz_{máx}$	12.344	12.149	11.954	11.760	11.565	11.371	11.176	10.982	10.787
		$Mt_{mín}$	-15.12	-15.12	-15.12	-15.12	-15.12	-15.12	-15.12	-15.12	-15.12
		$Mt_{máx}$	11.12	11.12	11.12	11.12	11.12	11.12	11.12	11.12	11.12
		$My_{mín}$	-24.52	-20.87	-17.33	-13.88	-10.54	-7.31	-6.99	-8.26	-9.68
		$My_{máx}$	16.44	14.13	11.86	9.62	7.43	5.27	5.19	5.59	7.80
		$Mz_{mín}$	-5.26	-4.59	-3.90	-3.21	-2.57	-2.94	-3.72	-4.49	-5.24
		$Mz_{máx}$	1.18	0.44	0.82	1.73	2.70	4.16	5.91	7.65	9.38

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.195 m	0.395 m	0.596 m	0.796 m	0.997 m	1.197 m	1.398 m	1.598 m	1.799 m
N31/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.759	-31.676	-31.593	-31.509	-31.426	-31.343	-31.260	-31.177	-31.094
		$N_{máx}$	26.238	26.285	26.331	26.378	26.424	26.471	26.517	26.564	26.610
		$Vy_{mín}$	-14.528	-14.613	-14.698	-14.783	-14.868	-14.954	-15.039	-15.124	-15.209
		$Vy_{máx}$	12.993	13.055	13.116	13.178	13.239	13.301	13.363	13.424	13.486
		$Vz_{mín}$	-19.142	-18.572	-18.003	-17.433	-16.864	-16.294	-15.724	-15.171	-14.619
		$Vz_{máx}$	11.701	11.494	11.287	11.080	10.874	10.667	10.460	10.253	10.046
		$Mt_{mín}$	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07
		$Mt_{máx}$	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07
		$My_{mín}$	-2.42	-3.55	-4.72	-6.33	-8.35	-10.33	-12.26	-14.16	-16.14
		$My_{máx}$	3.64	6.07	8.52	11.38	14.60	17.72	20.71	23.60	26.52
		$Mz_{mín}$	-14.02	-11.10	-8.17	-5.21	-2.36	-0.91	-3.04	-5.73	-8.43
		$Mz_{máx}$	12.81	10.19	7.57	4.94	2.40	1.05	3.76	6.78	9.82

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.085 m	0.260 m	0.436 m	0.611 m	0.786 m	0.961 m	1.137 m	1.312 m	1.487 m
N35/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-36.569	-36.553	-36.538	-36.523	-36.508	-36.493	-36.477	-36.462	-36.447
		$N_{máx}$	31.077	31.085	31.094	31.102	31.111	31.119	31.128	31.137	31.145
		$Vy_{mín}$	-9.407	-9.422	-9.437	-9.452	-9.467	-9.482	-9.497	-9.512	-9.527
		$Vy_{máx}$	5.862	5.876	5.889	5.902	5.916	5.929	5.942	5.956	5.969
		$Vz_{mín}$	-7.491	-7.017	-6.542	-6.068	-5.594	-5.120	-4.683	-4.278	-3.873
		$Vz_{máx}$	4.836	4.692	4.547	4.403	4.259	4.114	4.008	3.932	3.857
		$Mt_{mín}$	-2.64	-2.64	-2.64	-2.64	-2.64	-2.64	-2.64	-2.64	-2.64
		$Mt_{máx}$	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73
		$My_{mín}$	-16.28	-16.70	-17.09	-17.46	-17.80	-18.12	-18.41	-18.67	-18.91
		$My_{máx}$	26.30	27.11	27.85	28.49	29.06	29.54	29.94	30.26	30.49
		$Mz_{mín}$	-7.20	-7.63	-8.06	-8.49	-8.93	-9.37	-9.88	-10.52	-11.17
		$Mz_{máx}$	5.75	6.99	8.24	9.48	10.73	11.98	13.30	14.76	16.22

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.085 m	0.260 m	0.436 m	0.611 m	0.786 m	0.961 m	1.137 m	1.312 m	1.487 m
N37/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-47.761	-47.746	-47.731	-47.716	-47.701	-47.685	-47.670	-47.655	-47.640
		$N_{máx}$	37.658	37.667	37.675	37.684	37.693	37.701	37.710	37.718	37.727
		$Vy_{mín}$	-7.089	-7.104	-7.118	-7.133	-7.148	-7.163	-7.178	-7.193	-7.208
		$Vy_{máx}$	4.867	4.881	4.894	4.907	4.921	4.934	4.947	4.961	4.974
		$Vz_{mín}$	-10.617	-10.143	-9.669	-9.194	-8.720	-8.246	-7.772	-7.297	-6.823
		$Vz_{máx}$	6.051	5.907	5.763	5.618	5.474	5.330	5.185	5.041	4.897
		$Mt_{mín}$	-7.99	-7.99	-7.99	-7.99	-7.99	-7.99	-7.99	-7.99	-7.99
		$Mt_{máx}$	10.65	10.65	10.65	10.65	10.65	10.65	10.65	10.65	10.65
		$My_{mín}$	-14.51	-14.27	-14.00	-13.71	-13.39	-13.21	-14.08	-14.92	-15.73
		$My_{máx}$	20.46	20.87	21.20	21.44	21.61	21.85	23.19	24.45	25.62
		$Mz_{mín}$	-20.58	-19.34	-18.34	-17.37	-16.41	-15.44	-14.46	-13.49	-12.51
		$Mz_{máx}$	13.69	12.84	11.98	11.12	10.47	10.25	10.03	9.80	9.58

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.291 m	0.479 m	0.668 m	0.856 m	1.045 m	1.233 m	1.422 m	1.610 m	1.799 m
N6/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	-73.888	-73.810	-73.732	-73.654	-73.575	-73.497	-73.419	-73.341	-73.263
		$N_{máx}$	51.075	51.119	51.163	51.206	51.250	51.294	51.338	51.381	51.425
		$Vy_{mín}$	-11.613	-11.538	-11.462	-11.387	-11.311	-11.236	-11.160	-11.085	-11.009
		$Vy_{máx}$	17.677	17.593	17.509	17.424	17.340	17.256	17.171	17.087	17.003
		$Vz_{mín}$	-18.745	-18.210	-17.674	-17.139	-16.603	-16.068	-15.532	-14.997	-14.461
		$Vz_{máx}$	11.968	11.773	11.579	11.384	11.190	10.995	10.801	10.606	10.412
		$Mt_{mín}$	-13.92	-13.92	-13.92	-13.92	-13.92	-13.92	-13.92	-13.92	-13.92
		$Mt_{máx}$	17.73	17.73	17.73	17.73	17.73	17.73	17.73	17.73	17.73
		$My_{mín}$	-20.86	-17.38	-15.17	-13.07	-11.39	-10.90	-10.50	-10.08	-9.63
		$My_{máx}$	17.69	16.30	14.88	13.45	12.25	12.53	12.83	13.05	13.18
		$Mz_{mín}$	-6.21	-5.37	-6.38	-8.57	-10.84	-13.10	-15.34	-17.57	-19.78
		$Mz_{máx}$	8.81	5.83	5.98	7.11	8.34	9.54	10.74	11.92	13.09

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.216 m	1.056 m	2.317 m	3.157 m	4.418 m	5.678 m	6.519 m	7.779 m	8.619 m
N38/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-209.242	-207.775	-206.192	-205.372	-204.274	-203.335	-202.797	-202.124	-201.782
		$N_{máx}$	156.061	157.249	159.408	160.846	162.780	164.446	165.407	166.625	167.230
		$Vy_{mín}$	-13.616	-10.226	-5.163	-2.162	-1.605	-4.603	-6.270	-8.544	-9.676
		$Vy_{máx}$	12.766	9.744	5.212	3.135	2.229	5.482	7.273	9.386	10.055
		$Vz_{mín}$	-17.107	-12.661	-10.172	-9.971	-15.196	-21.503	-25.844	-32.525	-34.817
		$Vz_{máx}$	4.396	3.078	4.627	7.888	13.103	20.267	25.177	32.178	34.980
		$Mt_{mín}$	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17	-5.17
		$Mt_{máx}$	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73
		$My_{mín}$	-68.90	-67.04	-63.64	-57.62	-42.31	-19.21	-4.66	-34.68	-62.06
		$My_{máx}$	48.79	50.53	54.53	53.15	42.40	21.67	7.40	37.46	66.01
		$Mz_{mín}$	-9.57	-2.12	-10.31	-13.59	-15.24	-12.96	-9.26	-7.06	-15.14
		$Mz_{máx}$	11.65	4.19	11.77	14.49	14.16	9.86	7.11	6.11	13.31

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.216 m	0.629 m	1.042 m	1.456 m	1.869 m	2.282 m	2.695 m	3.108 m	3.521 m
N43/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-60.158	-60.001	-59.833	-59.667	-59.501	-59.335	-59.169	-59.003	-58.837
		$N_{máx}$	49.702	49.930	50.182	50.449	50.716	50.984	51.251	51.518	51.785
		$Vy_{mín}$	-4.143	-3.849	-3.272	-2.593	-1.913	-2.300	-2.696	-3.092	-3.488
		$Vy_{máx}$	15.805	15.364	14.497	13.476	12.455	11.434	10.413	9.392	8.371
		$Vz_{mín}$	-8.722	-8.770	-9.190	-9.743	-10.410	-11.141	-11.871	-12.602	-13.333
		$Vz_{máx}$	7.978	7.132	8.196	9.412	10.744	12.138	13.533	14.927	16.322
		$Mt_{mín}$	-6.75	-6.75	-6.75	-6.75	-6.75	-6.75	-6.75	-6.75	-6.75
		$Mt_{máx}$	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63
		$My_{mín}$	-20.38	-18.35	-16.93	-16.36	-17.05	-19.58	-22.98	-27.60	-33.90
		$My_{máx}$	20.29	17.14	14.57	12.92	12.60	14.19	16.74	20.24	25.14
		$Mz_{mín}$	-14.50	-12.87	-11.42	-10.48	-9.98	-10.70	-13.44	-16.36	-19.45
		$Mz_{máx}$	31.05	24.63	18.48	12.98	8.04	5.79	6.81	8.01	9.37

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.180 m	0.582 m	1.185 m	1.789 m	2.191 m	2.794 m	3.196 m	3.800 m	4.202 m
N42/N24	Acero laminado	$N_{mín}$	-217.446	-216.624	-215.441	-214.321	-213.869	-213.265	-212.883	-212.347	-212.018
		$N_{máx}$	154.476	154.989	155.728	156.431	157.141	158.199	158.869	159.805	160.368
		$Vy_{mín}$	-14.740	-13.669	-12.319	-13.311	-13.973	-14.965	-15.626	-16.406	-16.643
		$Vy_{máx}$	10.446	11.367	12.858	14.349	15.343	16.833	17.827	18.999	19.354
		$Vz_{mín}$	-40.180	-37.921	-34.612	-31.396	-29.304	-26.246	-24.259	-21.722	-20.728
		$Vz_{máx}$	26.959	25.234	22.600	19.911	18.087	16.213	15.840	15.559	15.932
		$Mt_{mín}$	-9.89	-9.89	-9.89	-9.89	-9.89	-9.89	-9.89	-9.89	-9.89
		$Mt_{máx}$	8.51	8.51	8.51	8.51	8.51	8.51	8.51	8.51	8.51
		$My_{mín}$	-58.57	-42.86	-50.98	-60.45	-66.59	-74.42	-78.70	-83.83	-86.79
		$My_{máx}$	32.09	24.88	34.31	47.96	56.38	66.95	72.64	79.28	82.76
		$Mz_{mín}$	-36.95	-32.52	-25.39	-17.66	-12.17	-5.37	-6.82	-12.60	-19.91
		$Mz_{máx}$	41.49	37.11	29.81	21.60	15.63	6.84	9.61	14.40	19.05

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.216 m	0.618 m	1.221 m	1.825 m	2.227 m	2.830 m	3.232 m	3.836 m	4.238 m
N24/N44	Acero laminado	$N_{mín}$	-172.062	-171.768	-171.342	-170.947	-170.703	-170.369	-170.166	-169.892	-169.729
		$N_{máx}$	136.864	137.371	138.119	138.825	139.262	139.865	140.234	140.735	141.036
		$Vy_{mín}$	-16.456	-16.101	-14.929	-13.438	-12.444	-10.954	-9.960	-8.469	-7.475
		$Vy_{máx}$	12.276	12.040	11.260	10.268	9.607	8.615	8.007	7.657	7.337
		$Vz_{mín}$	-52.601	-53.033	-55.295	-58.397	-60.495	-63.689	-65.850	-69.137	-71.359
		$Vz_{máx}$	44.714	46.079	49.165	52.715	55.029	58.422	60.631	63.867	65.972
		$Mt_{mín}$	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15
		$Mt_{máx}$	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47
		$My_{mín}$	-114.73	-93.52	-60.94	-26.65	-3.82	-28.29	-52.23	-89.79	-115.90
		$My_{máx}$	105.25	87.01	58.34	27.61	7.39	34.71	60.76	101.47	129.72
		$Mz_{mín}$	-32.42	-25.88	-16.51	-8.00	-2.85	-6.25	-9.50	-14.23	-17.25
		$Mz_{máx}$	23.68	18.80	11.78	5.33	1.39	4.96	8.87	14.17	17.37

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.180 m	0.594 m	1.009 m	1.423 m	1.838 m	2.252 m	2.667 m	3.081 m	3.495 m
N44/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-71.874	-71.591	-71.314	-71.148	-70.982	-70.815	-70.649	-70.488	-70.343
		$N_{máx}$	54.568	54.720	54.878	55.146	55.414	55.682	55.950	56.210	56.450
		$Vy_{mín}$	-15.590	-14.566	-13.542	-12.518	-11.494	-10.470	-9.446	-8.583	-8.150
		$Vy_{máx}$	9.721	9.039	8.358	7.676	6.995	6.313	5.632	5.057	4.769
		$Vz_{mín}$	-11.193	-9.065	-6.937	-5.166	-5.161	-5.715	-6.381	-6.967	-7.161
		$Vz_{máx}$	13.984	11.670	9.355	7.041	4.727	4.924	6.256	7.487	8.273
		$Mt_{mín}$	-4.01	-4.01	-4.01	-4.01	-4.01	-4.01	-4.01	-4.01	-4.01
		$Mt_{máx}$	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90
		$My_{mín}$	-27.52	-23.32	-20.00	-17.57	-16.15	-16.77	-18.27	-20.62	-23.58
		$My_{máx}$	26.32	21.00	16.65	13.25	10.95	10.76	11.52	14.07	16.89
		$Mz_{mín}$	-25.27	-19.09	-13.34	-8.00	-3.10	-1.24	-0.67	-2.47	-4.47
		$Mz_{máx}$	19.17	15.35	11.82	8.56	5.59	4.16	6.25	9.92	13.35

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.180 m	0.181 m	0.373 m	0.565 m	0.758 m	0.950 m	0.951 m
N39/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-25.006	-25.005	-24.913	-24.825	-24.742	-24.664	-24.664
		$N_{máx}$	27.230	27.230	27.273	27.314	27.354	27.392	27.393
		$Vy_{mín}$	-14.690	-14.689	-14.528	-14.397	-14.296	-14.225	-14.225
		$Vy_{máx}$	15.212	15.210	14.778	14.423	14.147	13.950	13.949
		$Vz_{mín}$	-13.117	-13.113	-12.361	-11.688	-11.098	-10.594	-10.591
		$Vz_{máx}$	9.665	9.662	9.117	8.643	8.242	7.916	7.914
		$Mt_{mín}$	-0.73	-0.73	-0.73	-0.73	-0.73	-0.73	-0.73
		$Mt_{máx}$	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
		$My_{mín}$	-3.93	-3.92	-2.48	-1.35	-2.88	-4.41	-4.42
		$My_{máx}$	3.62	3.61	2.21	1.20	3.30	5.36	5.37
		$Mz_{mín}$	-5.84	-5.83	-3.12	-0.45	-2.38	-4.97	-4.99
		$Mz_{máx}$	6.17	6.16	3.28	0.48	2.71	5.44	5.46

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.216 m	1.126 m	1.733 m	2.644 m	3.251 m	4.161 m	4.768 m	5.679 m	6.286 m
N45/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-78.496	-78.066	-77.752	-77.282	-76.968	-76.497	-76.183	-75.715	-75.440
		$N_{máx}$	86.690	86.892	87.035	87.250	87.394	87.609	87.753	87.967	88.098
		$Vy_{mín}$	-5.878	-4.225	-3.065	-1.324	-0.164	-2.306	-4.027	-6.600	-8.210
		$Vy_{máx}$	8.847	6.385	4.663	2.082	0.360	1.661	2.821	4.555	5.634
		$Vz_{mín}$	-22.330	-15.995	-10.999	-3.504	-2.314	-11.740	-18.024	-27.346	-32.259
		$Vz_{máx}$	27.953	20.002	13.718	4.292	2.001	9.309	14.306	21.719	25.637
		$Mt_{mín}$	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65
		$Mt_{máx}$	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
		$My_{mín}$	-16.56	-3.08	-12.38	-20.29	-20.79	-14.39	-5.51	-11.82	-26.26
		$My_{máx}$	20.78	3.71	10.11	16.42	16.84	11.77	4.76	15.33	33.51
		$Mz_{mín}$	-5.40	-0.79	-1.77	-4.80	-5.52	-4.64	-2.76	-1.58	-4.68
		$Mz_{máx}$	8.66	1.70	1.55	3.51	3.94	3.26	1.94	2.24	6.74

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.216 m	0.217 m	0.409 m	0.601 m	0.794 m	0.986 m	0.987 m
N27/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-29.497	-29.497	-29.432	-29.365	-29.295	-29.222	-29.222
		$N_{máx}$	31.861	31.861	31.913	31.969	32.028	32.091	32.091
		$Vy_{mín}$	-20.225	-20.226	-20.422	-20.699	-21.054	-21.485	-21.488
		$Vy_{máx}$	18.263	18.263	18.399	18.588	18.829	19.121	19.122
		$Vz_{mín}$	-3.491	-3.489	-3.025	-2.478	-1.852	-1.664	-1.674
		$Vz_{máx}$	4.244	4.238	3.642	3.283	2.856	3.077	3.081
		$Mt_{mín}$	-1.62	-1.62	-1.62	-1.62	-1.62	-1.62	-1.62
		$Mt_{máx}$	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.216 m	0.217 m	0.409 m	0.601 m	0.794 m	0.986 m	0.987 m
		$My_{mín}$	-7.92	-7.92	-7.56	-7.39	-7.46	-7.78	-7.78
		$My_{máx}$	10.08	10.08	9.40	8.97	8.80	8.95	8.95
		$Mz_{mín}$	-5.61	-5.59	-1.69	-1.87	-5.47	-9.11	-9.13
		$Mz_{máx}$	5.23	5.21	1.70	2.27	6.29	10.37	10.39

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.180 m	0.181 m	0.476 m	0.771 m	0.772 m
N19/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	-20.788	-20.787	-20.691	-20.631	-20.631
		$N_{máx}$	23.403	23.403	23.509	23.633	23.633
		$Vy_{mín}$	-11.221	-11.223	-11.814	-12.186	-12.187
		$Vy_{máx}$	9.639	9.641	10.041	10.296	10.297
		$Vz_{mín}$	-8.853	-8.849	-7.769	-6.921	-6.918
		$Vz_{máx}$	7.184	7.181	6.411	5.845	5.843
		$Mt_{mín}$	-0.74	-0.74	-0.74	-0.74	-0.74
		$Mt_{máx}$	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
		$My_{mín}$	-4.76	-4.75	-3.39	-2.59	-2.59
		$My_{máx}$	4.70	4.69	3.16	2.28	2.27
		$Mz_{mín}$	-2.04	-2.03	-1.30	-4.30	-4.31
		$Mz_{máx}$	1.68	1.67	1.37	4.92	4.93

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.206 m	0.596 m	0.790 m	0.985 m	1.375 m	1.764 m	1.959 m	2.349 m	2.544 m
N28/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-11.345	-11.256	-11.212	-11.166	-11.074	-10.982	-10.936	-10.843	-10.797
		$N_{máx}$	13.954	14.124	14.220	14.320	14.521	14.723	14.823	15.025	15.126
		$Vy_{mín}$	-1.918	-1.229	-0.867	-0.496	-0.476	-0.892	-1.100	-1.516	-1.830
		$Vy_{máx}$	5.191	4.163	3.625	3.074	1.969	2.160	2.368	2.784	2.992
		$Vz_{mín}$	-6.404	-3.943	-2.482	-1.898	-3.138	-6.693	-8.710	-12.744	-14.760
		$Vz_{máx}$	8.524	5.439	3.603	1.914	3.604	5.753	7.356	10.563	12.167
		$Mt_{mín}$	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39
		$Mt_{máx}$	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
		$My_{mín}$	-2.65	-1.41	-1.21	-1.54	-1.32	-2.34	-3.46	-6.35	-8.57
		$My_{máx}$	2.74	1.00	0.86	0.57	0.30	1.64	2.57	6.30	8.98
		$Mz_{mín}$	-0.98	-0.37	-0.16	-0.08	-0.42	-0.98	-1.42	-2.43	-2.99
		$Mz_{máx}$	3.80	1.98	1.22	0.57	0.04	0.30	0.50	1.01	1.32

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.199 m	0.399 m	0.797 m	0.996 m	1.196 m	1.594 m	1.794 m	1.993 m
N40/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.254	-5.168	-5.081	-4.909	-4.823	-4.737	-4.573	-4.496	-4.423
		$N_{máx}$	3.507	3.564	3.621	3.735	3.792	3.849	3.957	4.007	4.054
		$Vy_{mín}$	-8.075	-8.075	-8.075	-8.075	-8.075	-8.075	-8.098	-8.125	-8.162
		$Vy_{máx}$	8.430	8.430	8.430	8.430	8.430	8.430	8.462	8.498	8.549
		$Vz_{mín}$	-12.807	-11.322	-9.837	-7.587	-6.892	-6.197	-4.943	-4.406	-3.941
		$Vz_{máx}$	14.016	12.264	10.512	7.008	5.257	4.197	3.360	3.016	2.735
		$Mt_{mín}$	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58
		$Mt_{máx}$	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
		$My_{mín}$	-6.30	-4.31	-2.45	-3.92	-5.09	-5.94	-6.66	-6.59	-6.27
		$My_{máx}$	5.36	2.74	1.38	2.88	4.05	4.95	5.92	6.74	7.57
		$Mz_{mín}$	-7.99	-6.38	-4.77	-1.55	-0.08	-1.76	-5.12	-6.81	-8.51
		$Mz_{máx}$	8.32	6.64	4.96	1.60	0.06	1.67	4.89	6.50	8.13

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.216 m	0.615 m	1.212 m	1.611 m	2.209 m	2.807 m	3.205 m	3.803 m	4.202 m
N22/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-27.444	-27.279	-26.996	-26.800	-26.506	-26.212	-26.016	-25.734	-25.568
		$N_{máx}$	28.901	28.981	29.114	29.205	29.341	29.477	29.568	29.700	29.781
		$Vy_{mín}$	-0.995	-0.931	-0.907	-0.907	-0.907	-0.907	-0.907	-0.884	-0.820
		$Vy_{máx}$	1.501	1.414	1.382	1.382	1.382	1.382	1.382	1.350	1.263
		$Vz_{mín}$	-11.696	-9.575	-5.430	-2.460	-3.046	-8.302	-11.806	-16.666	-19.090
		$Vz_{máx}$	13.403	10.979	6.118	2.614	2.919	6.856	9.826	13.971	16.092
		$Mt_{mín}$	-0.66	-0.66	-0.66	-0.66	-0.66	-0.66	-0.66	-0.66	-0.66
		$Mt_{máx}$	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
		$My_{mín}$	-3.95	-5.35	-10.28	-11.86	-11.61	-8.22	-4.28	-3.75	-9.24
		$My_{máx}$	4.45	5.57	8.72	10.13	10.02	7.26	4.00	4.38	11.51
		$Mz_{mín}$	-1.76	-1.37	-0.83	-0.47	-0.08	-0.90	-1.46	-2.28	-2.80
		$Mz_{máx}$	2.71	2.13	1.30	0.75	0.08	0.62	0.98	1.52	1.86

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.216 m	0.397 m	0.579 m	0.941 m	1.122 m	1.304 m	1.666 m	1.848 m	2.029 m
N26/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-39.909	-39.836	-39.759	-39.593	-39.504	-39.415	-39.237	-39.148	-39.059
		$N_{máx}$	45.451	45.487	45.524	45.602	45.643	45.685	45.767	45.809	45.850
		$Vy_{mín}$	-10.203	-10.157	-10.122	-10.086	-10.084	-10.084	-10.084	-10.084	-10.084
		$Vy_{máx}$	8.078	8.044	8.018	7.992	7.991	7.991	7.991	7.991	7.991
		$Vz_{mín}$	-4.395	-5.412	-6.571	-9.316	-10.888	-12.482	-15.669	-17.263	-18.856
		$Vz_{máx}$	4.357	5.255	6.265	8.619	9.953	11.304	14.006	15.357	16.708
		$Mt_{mín}$	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
		$Mt_{máx}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		$My_{mín}$	-4.09	-3.20	-2.17	-0.88	-2.05	-3.97	-8.56	-11.22	-14.13
		$My_{máx}$	4.23	3.36	2.38	0.96	2.58	4.69	9.80	12.78	16.06
		$Mz_{mín}$	-9.22	-7.37	-5.53	-1.87	-0.06	-1.43	-4.32	-5.77	-7.22
		$Mz_{máx}$	7.29	5.83	4.37	1.47	0.06	1.78	5.44	7.27	9.10

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.180 m	0.363 m	0.546 m	0.729 m	0.912 m	1.095 m	1.279 m	1.462 m	1.645 m
N20/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-48.849	-48.760	-48.670	-48.580	-48.490	-48.401	-48.316	-48.236	-48.162
		$N_{máx}$	51.878	51.920	51.962	52.003	52.045	52.086	52.126	52.165	52.201
		$Vy_{mín}$	-6.050	-6.050	-6.050	-6.050	-6.050	-6.047	-6.031	-6.001	-5.957
		$Vy_{máx}$	3.746	3.746	3.746	3.746	3.746	3.744	3.732	3.710	3.678
		$Vz_{mín}$	-8.871	-7.506	-6.845	-6.207	-5.568	-4.942	-4.372	-3.864	-3.433
		$Vz_{máx}$	9.837	8.227	6.618	5.009	4.022	3.596	3.216	2.888	2.629
		$Mt_{mín}$	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17
		$Mt_{máx}$	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
		$My_{mín}$	-5.93	-4.43	-3.19	-2.19	-1.53	-1.37	-1.73	-2.20	-2.68
		$My_{máx}$	5.79	4.14	2.78	1.71	0.94	1.08	1.67	2.28	2.92
		$Mz_{mín}$	-4.26	-3.15	-2.05	-0.94	-0.13	-0.81	-1.50	-2.18	-2.86
		$Mz_{máx}$	2.62	1.93	1.24	0.56	0.17	1.28	2.38	3.48	4.58

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.206 m	0.389 m	0.572 m	0.755 m	0.938 m	1.121 m	1.305 m	1.488 m	1.671 m
N29/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-40.525	-40.451	-40.371	-40.286	-40.197	-40.108	-40.018	-39.928	-39.838
		$N_{máx}$	38.196	38.233	38.271	38.311	38.352	38.394	38.435	38.477	38.519
		$Vy_{mín}$	-1.407	-1.407	-1.407	-1.407	-1.407	-1.407	-1.407	-1.407	-1.407
		$Vy_{máx}$	3.112	3.068	3.038	3.022	3.020	3.020	3.020	3.020	3.020
		$Vz_{mín}$	-4.191	-4.451	-4.768	-5.133	-5.551	-7.091	-8.700	-10.310	-11.919
		$Vz_{máx}$	4.939	5.370	5.867	6.423	7.041	7.679	8.335	9.699	11.064
		$Mt_{mín}$	-0.14	-0.14	-0.14	-0.14	-0.14	-0.14	-0.14	-0.14	-0.14
		$Mt_{máx}$	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
		$My_{mín}$	-2.15	-1.39	-1.26	-1.67	-2.30	-3.64	-5.11	-6.69	-8.39
		$My_{máx}$	2.10	1.19	0.77	1.02	1.43	2.49	3.62	5.29	7.33
		$Mz_{mín}$	-0.98	-0.72	-0.47	-0.21	-0.05	-0.57	-1.11	-1.66	-2.22
		$Mz_{máx}$	2.23	1.66	1.10	0.55	0.07	0.31	0.56	0.82	1.08

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.180 m	0.588 m	0.996 m	1.200 m	1.607 m	2.015 m	2.423 m	2.627 m	3.035 m
N41/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-83.511	-83.301	-83.090	-82.984	-82.773	-82.562	-82.354	-82.257	-82.076
		$N_{máx}$	95.847	95.943	96.040	96.088	96.184	96.281	96.376	96.422	96.508
		$Vy_{mín}$	-2.982	-3.761	-4.541	-4.931	-5.710	-6.490	-7.264	-7.637	-8.352
		$Vy_{máx}$	1.834	2.990	4.147	4.725	5.881	7.038	8.186	8.742	9.810
		$Vz_{mín}$	-16.199	-12.841	-9.484	-7.806	-5.495	-3.642	-4.970	-6.754	-9.789
		$Vz_{máx}$	18.689	14.467	10.244	8.133	3.911	2.022	2.723	4.134	6.538
		$Mt_{mín}$	-0.75	-0.75	-0.75	-0.75	-0.75	-0.75	-0.75	-0.75	-0.75
		$Mt_{máx}$	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
		$My_{mín}$	-9.22	-4.71	-4.93	-6.65	-8.97	-9.58	-8.47	-7.32	-3.97
		$My_{máx}$	8.04	2.86	3.20	4.81	7.17	8.17	7.81	7.15	6.61
		$Mz_{mín}$	-8.09	-6.71	-5.02	-4.05	-1.88	-0.33	-3.25	-4.98	-8.77
		$Mz_{máx}$	7.99	7.01	5.55	4.65	2.49	0.89	3.41	4.93	8.19

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.216 m	0.406 m	0.596 m	0.977 m	1.167 m	1.357 m	1.737 m	1.928 m	2.118 m
N23/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	-61.138	-61.061	-60.979	-60.801	-60.705	-60.609	-60.432	-60.350	-60.272
		$N_{máx}$	70.077	70.115	70.154	70.238	70.282	70.326	70.410	70.449	70.487
		$Vy_{mín}$	-3.022	-3.091	-3.190	-3.478	-3.750	-4.088	-4.612	-4.797	-4.931
		$Vy_{máx}$	3.068	3.263	3.534	4.306	4.807	5.308	6.080	6.351	6.546
		$Vz_{mín}$	-2.853	-3.127	-3.469	-4.508	-6.383	-8.258	-11.443	-12.754	-13.877
		$Vz_{máx}$	2.804	3.254	3.782	5.115	5.939	6.762	9.180	10.276	11.239
		$Mt_{mín}$	-0.98	-0.98	-0.98	-0.98	-0.98	-0.98	-0.98	-0.98	-0.98
		$Mt_{máx}$	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
		$My_{mín}$	-8.79	-8.90	-8.78	-7.69	-6.66	-5.27	-1.59	-2.33	-3.96
		$My_{máx}$	7.54	7.65	7.57	6.72	5.89	4.78	1.86	2.64	3.92
		$Mz_{mín}$	-4.00	-3.50	-2.96	-1.77	-1.09	-0.41	-1.87	-3.04	-4.26
		$Mz_{máx}$	4.88	4.28	3.63	2.15	1.29	0.39	1.56	2.35	3.16

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.216 m	0.624 m	0.828 m	1.236 m	1.643 m	2.051 m	2.459 m	2.663 m	3.071 m
N25/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-29.086	-28.906	-28.808	-28.600	-28.389	-28.178	-27.967	-27.862	-27.651
		$N_{máx}$	32.540	32.626	32.672	32.767	32.864	32.960	33.057	33.105	33.201
		$Vy_{mín}$	-8.938	-7.871	-7.315	-6.166	-5.010	-3.853	-2.697	-2.119	-0.962
		$Vy_{máx}$	6.452	5.737	5.364	4.590	3.810	3.031	2.251	1.861	1.082
		$Vz_{mín}$	-2.043	-0.332	-1.866	-5.989	-10.212	-14.434	-18.656	-20.767	-24.990
		$Vz_{máx}$	3.760	1.348	2.579	5.858	9.216	12.573	15.930	17.609	20.966
		$Mt_{mín}$	-0.72	-0.72	-0.72	-0.72	-0.72	-0.72	-0.72	-0.72	-0.72
		$Mt_{máx}$	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
		$My_{mín}$	-6.90	-7.55	-7.36	-5.77	-2.65	-2.36	-8.17	-11.59	-19.46
		$My_{máx}$	7.17	7.24	6.87	5.16	2.27	2.56	9.31	13.33	22.66
		$Mz_{mín}$	-9.38	-5.95	-4.40	-1.65	-0.50	-1.81	-2.89	-3.31	-3.91
		$Mz_{máx}$	6.95	4.46	3.33	1.30	0.71	2.44	3.77	4.26	4.89

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.180 m	0.570 m	0.764 m	1.154 m	1.349 m	1.738 m	1.933 m	2.323 m	2.518 m
N21/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	-10.351	-10.174	-10.086	-9.910	-9.834	-9.704	-9.641	-9.554	-9.513
		$N_{máx}$	16.715	16.833	16.891	17.009	17.080	17.243	17.326	17.512	17.597
		$Vy_{mín}$	-7.090	-5.985	-5.433	-4.328	-3.776	-2.671	-2.120	-1.060	-1.119
		$Vy_{máx}$	4.435	3.691	3.318	2.573	2.201	1.456	1.085	0.547	0.741
		$Vz_{mín}$	-11.245	-8.037	-6.434	-3.582	-2.697	-2.872	-4.823	-8.267	-9.712
		$Vz_{máx}$	13.702	9.668	7.652	3.618	1.805	2.024	3.565	6.302	7.456
		$Mt_{mín}$	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57
		$Mt_{máx}$	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
		$My_{mín}$	-7.17	-3.41	-2.05	-1.00	-1.40	-1.16	-1.21	-2.22	-3.57
		$My_{máx}$	7.66	3.11	1.42	0.11	0.46	1.04	1.28	2.30	4.05
		$Mz_{mín}$	-6.01	-3.46	-2.35	-0.46	-0.13	-0.73	-0.97	-1.25	-1.29
		$Mz_{máx}$	3.87	2.28	1.60	0.46	0.39	1.61	2.07	2.68	2.84

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.206 m	0.207 m	0.502 m	0.797 m	0.798 m
N30/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-13.053	-13.052	-12.950	-12.857	-12.857
		$N_{máx}$	16.984	16.985	17.068	17.176	17.176
		$Vy_{mín}$	-9.493	-9.493	-9.628	-9.847	-9.848
		$Vy_{máx}$	9.672	9.672	9.807	10.026	10.027
		$Vz_{mín}$	-7.203	-7.205	-7.770	-10.065	-10.074
		$Vz_{máx}$	9.421	9.424	10.272	11.352	11.356
		$Mt_{mín}$	-1.08	-1.08	-1.08	-1.08	-1.08
		$Mt_{máx}$	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
		$My_{mín}$	-2.68	-2.68	-4.47	-7.57	-7.58
		$My_{máx}$	1.78	1.78	3.13	5.67	5.68
		$Mz_{mín}$	-2.20	-2.19	-0.84	-3.61	-3.62
		$Mz_{máx}$	2.51	2.50	1.15	3.94	3.95

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.335 m	0.705 m	0.890 m	1.075 m	1.260 m	1.630 m	1.815 m	2.000 m
N6/N50	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-2.875	-2.587	-2.012	-1.725	-1.437	-1.150	-0.575	-0.287	0.000
		$Vy_{máx}$	2.574	2.316	1.802	1.544	1.287	1.030	0.515	0.257	0.000
		$Vz_{mín}$	-8.312	-7.481	-5.819	-4.987	-4.156	-3.325	-1.662	-0.831	0.000
		$Vz_{máx}$	4.116	3.705	2.881	2.470	2.058	1.647	0.823	0.412	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-7.69	-6.23	-3.77	-2.77	-1.92	-1.23	-0.31	-0.08	0.00
		$My_{máx}$	3.81	3.08	1.87	1.37	0.95	0.61	0.15	0.04	0.00
		$Mz_{mín}$	-2.66	-2.15	-1.30	-0.96	-0.66	-0.43	-0.11	-0.03	0.00
		$Mz_{máx}$	2.38	1.93	1.17	0.86	0.60	0.38	0.10	0.02	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.335 m	0.705 m	0.890 m	1.075 m	1.260 m	1.630 m	1.815 m	2.000 m
N4/N52	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-2.574	-2.316	-1.802	-1.544	-1.287	-1.030	-0.515	-0.257	0.000
		$Vy_{máx}$	2.875	2.587	2.012	1.725	1.437	1.150	0.575	0.287	0.000
		$Vz_{mín}$	-8.312	-7.481	-5.819	-4.987	-4.156	-3.325	-1.662	-0.831	0.000
		$Vz_{máx}$	4.116	3.705	2.881	2.470	2.058	1.647	0.823	0.412	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-7.69	-6.23	-3.77	-2.77	-1.92	-1.23	-0.31	-0.08	0.00
		$My_{máx}$	3.81	3.08	1.87	1.37	0.95	0.61	0.15	0.04	0.00
		$Mz_{mín}$	-2.38	-1.93	-1.17	-0.86	-0.60	-0.38	-0.10	-0.02	0.00
		$Mz_{máx}$	2.66	2.15	1.30	0.96	0.66	0.43	0.11	0.03	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.335 m	0.705 m	0.890 m	1.075 m	1.260 m	1.630 m	1.815 m	2.000 m
N12/N54	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-3.030	-2.727	-2.121	-1.818	-1.515	-1.212	-0.606	-0.303	0.000
		$Vy_{máx}$	3.384	3.046	2.369	2.031	1.692	1.354	0.677	0.338	0.000
		$Vz_{mín}$	-13.102	-11.791	-9.171	-7.861	-6.551	-5.241	-2.620	-1.310	0.000
		$Vz_{máx}$	9.342	8.408	6.539	5.605	4.671	3.737	1.868	0.934	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.335 m	0.705 m	0.890 m	1.075 m	1.260 m	1.630 m	1.815 m	2.000 m
		$My_{mín}$	-12.12	-9.82	-5.94	-4.36	-3.03	-1.94	-0.48	-0.12	0.00
		$My_{máx}$	8.64	7.00	4.23	3.11	2.16	1.38	0.35	0.09	0.00
		$Mz_{mín}$	-2.80	-2.27	-1.37	-1.01	-0.70	-0.45	-0.11	-0.03	0.00
		$Mz_{máx}$	3.13	2.54	1.53	1.13	0.78	0.50	0.13	0.03	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.335 m	0.705 m	0.890 m	1.075 m	1.260 m	1.630 m	1.815 m	2.000 m
N11/N53	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-12.360	-11.124	-8.652	-7.416	-6.180	-4.944	-2.472	-1.236	0.000
		$Vz_{máx}$	8.803	7.923	6.162	5.282	4.401	3.521	1.761	0.880	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-11.43	-9.26	-5.60	-4.12	-2.86	-1.83	-0.46	-0.11	0.00
		$My_{máx}$	8.14	6.60	3.99	2.93	2.04	1.30	0.33	0.08	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.335 m	0.705 m	0.890 m	1.075 m	1.260 m	1.630 m	1.815 m	2.000 m
N13/N51	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-3.384	-3.046	-2.369	-2.031	-1.692	-1.354	-0.677	-0.338	0.000
		$Vy_{máx}$	3.030	2.727	2.121	1.818	1.515	1.212	0.606	0.303	0.000
		$Vz_{mín}$	-13.102	-11.791	-9.171	-7.861	-6.551	-5.241	-2.620	-1.310	0.000
		$Vz_{máx}$	9.342	8.408	6.539	5.605	4.671	3.737	1.868	0.934	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-12.12	-9.82	-5.94	-4.36	-3.03	-1.94	-0.48	-0.12	0.00
		$My_{máx}$	8.64	7.00	4.23	3.11	2.16	1.38	0.35	0.09	0.00
		$Mz_{mín}$	-3.13	-2.54	-1.53	-1.13	-0.78	-0.50	-0.13	-0.03	0.00
		$Mz_{máx}$	2.80	2.27	1.37	1.01	0.70	0.45	0.11	0.03	0.00

2.3.3.2. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

2.3.3.2.1. +5.42

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
P6 - N39	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.272 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.6	x: 1.272 m η = 11.0	x: 0 m η = 7.5	x: 0 m η = 3.8	η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.3	η < 0.1	η = 4.0	x: 0 m η = 3.8	η = 1.9	**CUMPLE η = 15.3**
N39 - N40	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.139 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 12.6	x: 0 m η = 9.8	x: 1.139 m η = 2.0	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.1	η < 0.1	η = 6.6	x: 1.139 m η = 2.1	η = 0.5	**CUMPLE η = 17.1**
N41 - N40	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.139 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.4	x: 1.139 m η = 10.7	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η = 3.1	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.139 m η = 21.9	η < 0.1	η = 8.3	x: 0 m η = 3.4	η = 0.8	**CUMPLE η = 21.9**
P5 - N41	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.272 m η = 2.2	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 25.8	x: 0 m η = 19.9	x: 1.272 m η = 8.3	η = 8.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 41.3	η < 0.1	η = 7.9	x: 1.272 m η = 8.5	η = 9.0	**CUMPLE η = 41.3**
P6 - N45	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.873 m η = 4.1	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 14.9	x: 1.874 m η = 5.5	x: 0 m η = 4.2	x: 1.873 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.1	η < 0.1	η = 1.8	x: 0 m η = 4.2	x: 1.873 m η = 1.3	**CUMPLE η = 19.1**
N45 - N22	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.528 m η = 2.1	x: 0 m η = 2.1	x: 1.338 m η = 20.6	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.9	η < 0.1	η = 9.3	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 2.8	**CUMPLE η = 24.9**
N22 - N23	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.16 m η = 2.0	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 23.5	x: 1.16 m η = 15.1	x: 1.16 m η = 3.1	x: 0 m η = 3.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.16 m η = 25.8	η < 0.1	η = 12.4	x: 1.16 m η = 3.6	x: 0 m η = 4.0	**CUMPLE η = 25.8**
N24 - N23	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.256 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.5	x: 1.347 m η = 12.5	x: 1.347 m η = 7.3	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.347 m η = 18.9	η < 0.1	η = 12.3	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 1.6	**CUMPLE η = 18.9**
N24 - N25	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.896 m η = 2.4	x: 0 m η = 2.7	x: 1.897 m η = 14.6	x: 1.897 m η = 17.6	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.897 m η = 32.0	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 4.3	**CUMPLE η = 32.0**
N25 - N26	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.528 m η = 2.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0.574 m η = 14.2	x: 1.53 m η = 15.6	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.53 m η = 26.4	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 26.4**
P6 - P27	x: 0 m $\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 8.282 m η = 6.8	x: 0 m η = 13.6	x: 0 m η = 29.6	x: 8.835 m η = 13.0	x: 8.282 m η = 5.1	x: 8.835 m η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 47.7	η < 0.1	x: 8.835 m η = 4.2	x: 8.282 m η = 5.2	x: 8.835 m η = 2.3	**CUMPLE η = 47.7**
P5 - P25	x: 0 m $\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.903 m η = 6.6	x: 0 m η = 10.1	x: 8.282 m η = 53.0	x: 0 m η = 17.4	x: 8.282 m η = 10.3	x: 3.903 m η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.379 m η = 72.0	η < 0.1	x: 0 m η = 4.8	x: 8.282 m η = 10.4	x: 3.903 m η = 2.8	**CUMPLE η = 72.0**
N39 - N15	x: 1.259 m $\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.183 m η = 8.0	x: 1.259 m η = 20.0	x: 7.183 m η = 58.6	x: 8.386 m η = 17.2	x: 7.183 m η = 10.6	x: 8.386 m η = 6.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.183 m η = 77.8	η < 0.1	x: 7.704 m η = 4.4	x: 7.183 m η = 10.8	x: 8.386 m η = 6.6	**CUMPLE η = 77.8**
N40 - N16	x: 2.345 m $\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 10.207 m η = 4.7	x: 8.835 m η = 4.9	x: 8.474 m η = 29.3	x: 8.474 m η = 16.6	x: 8.474 m η = 6.3	x: 6.763 m η = 3.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 8.474 m η = 50.0	η < 0.1	x: 6.763 m η = 2.4	x: 8.474 m η = 6.4	x: 6.763 m η = 3.1	**CUMPLE η = 50.0**
N41 - N17	x: 0 m $\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.81 m η = 8.7	x: 0 m η = 10.4	x: 8.474 m η = 41.3	x: 5.721 m η = 15.5	x: 8.474 m η = 8.3	x: 12.175 m η = 3.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 8.474 m η = 53.2	η < 0.1	x: 11.613 m η = 2.6	x: 8.474 m η = 8.5	x: 12.175 m η = 3.0	**CUMPLE η = 53.2**

Notación:
$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

2.3.3.2.2. Pasarela

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N21 - N20	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.139 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.7	x: 1.139 m η = 14.3	x: 1.139 m η = 19.0	x: 0 m η = 3.0	η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.139 m η = 31.1	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 3.0	η = 2.3	**CUMPLE η = 31.1**
N19 - N20	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.139 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.6	x: 1.139 m η = 16.5	x: 0 m η = 15.8	x: 1.139 m η = 2.6	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.139 m η = 29.2	η < 0.1	η = 1.3	x: 1.139 m η = 2.6	η = 1.0	**CUMPLE η = 29.2**
P171 - N19	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.272 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.5	x: 1.272 m η = 11.5	x: 1.272 m η = 9.4	x: 0 m η = 3.1	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.272 m η = 20.1	η < 0.1	η = 2.9	x: 0 m η = 3.1	η = 1.3	**CUMPLE η = 20.1**
P170 - N21	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.272 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 20.4	x: 0 m η = 15.1	x: 0 m η = 4.6	η = 7.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	η = 2.1	x: 0 m η = 4.6	η = 7.7	**CUMPLE η = 32.5**
N26 - N27	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.16 m η = 2.6	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 8.9	x: 1.16 m η = 16.0	x: 1.16 m η = 3.5	x: 0 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.7	η < 0.1	η = 5.2	x: 1.16 m η = 3.7	x: 0 m η = 1.4	**CUMPLE η = 18.7**
P171 - N27	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.315 m η = 3.5	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 18.6	x: 0 m η = 18.6	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 6.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.6	η < 0.1	η = 14.6	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 7.5	**CUMPLE η = 35.6**
P171 - N28	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.757 m η = 3.0	x: 0 m η = 2.7	x: 1.759 m η = 8.3	x: 1.759 m η = 4.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.759 m η = 13.3	η < 0.1	η = 6.3	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 0.7	**CUMPLE η = 13.3**
N28 - N29	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.302 m η = 2.9	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 0.9	x: 1.302 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.0	η < 0.1	η = 4.9	x: 0 m η = 0.9	x: 1.302 m η = 0.6	**CUMPLE η = 16.0**
N29 - N30	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.125 m η = 2.7	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 5.6	x: 0 m η = 6.8	x: 1.125 m η = 1.4	x: 1.125 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.4	η < 0.1	η = 4.7	x: 1.125 m η = 1.4	x: 1.125 m η = 1.7	**CUMPLE η = 10.4**

Notación:
$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

2.3.3.2.3. +12.27

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
P27 - N15	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.7	x: 1.301 m η = 10.0	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 2.6	η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.301 m η = 14.0	η < 0.1	η = 2.4	x: 0 m η = 2.6	η = 2.1	**CUMPLE η = 14.0**
N15 - N16	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m η = 1.6	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 9.8	x: 1.167 m η = 4.8	x: 0 m η = 0.9	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.2	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 0.9	η = 0.6	**CUMPLE η = 13.2**
N17 - N16	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m η = 1.6	x: 0 m η = 2.0	x: 1.167 m η = 7.6	x: 1.167 m η = 4.7	x: 0 m η = 1.3	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.167 m η = 11.2	η < 0.1	η = 1.9	x: 0 m η = 1.4	η = 1.1	**CUMPLE η = 11.2**
P25 - N17	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m η = 1.5	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 9.4	x: 1.301 m η = 4.2	x: 0 m η = 3.3	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.2	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 3.3	η = 1.7	**CUMPLE η = 14.2**
P15 - N13	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.6	x: 1.301 m η = 23.4	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 5.7	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.301 m η = 21.8	η < 0.1	η = 4.6	x: 0 m η = 6.0	η = 0.4	**CUMPLE η = 23.4**
N13 - N11	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 24.3	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 2.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.4	η < 0.1	η = 1.7	x: 0 m η = 2.7	η = 0.2	**CUMPLE η = 24.4**
N12 - N11	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.4	x: 1.167 m η = 21.4	x: 1.167 m η = 6.2	x: 0 m η = 5.2	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.167 m η = 26.8	η < 0.1	η = 2.7	x: 0 m η = 5.4	η = 1.3	**CUMPLE η = 26.8**
P14 - N12	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 34.6	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 9.3	η = 3.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 45.8	η < 0.1	η = 4.3	x: 0 m η = 9.7	η = 3.4	**CUMPLE η = 45.8**
P27 - P15	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.6	η = 1.4	x: 7.1 m η = 14.4	x: 0 m η = 5.9	x: 7.069 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.1 m η = 15.4	η < 0.1	η = 1.9	x: 7.069 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.0	**CUMPLE η = 15.4**
N15 - N13	x: 1.055 m $\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.055 m η = 1.5	x: 1.055 m η = 5.8	x: 6.045 m η = 27.4	x: 7.1 m η = 10.0	x: 6.045 m η = 6.0	x: 7.1 m η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.045 m η = 35.9	η < 0.1	x: 6.5 m η = 1.6	x: 6.045 m η = 6.0	x: 7.1 m η = 3.8	**CUMPLE η = 35.9**
N16 - N11	x: 1.927 m $\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 2.8	x: 7.1 m η = 19.5	x: 7.1 m η = 10.9	x: 0 m η = 5.1	x: 5.627 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.1 m η = 30.6	η < 0.1	x: 5.627 m η = 2.4	x: 0 m η = 5.1	x: 5.627 m η = 2.4	**CUMPLE η = 30.6**
N17 - N12	x: 0 m $\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 3.8	x: 7.1 m η = 23.6	x: 4.755 m η = 10.1	x: 7.1 m η = 5.4	x: 4.755 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.1 m η = 31.2	η < 0.1	x: 4.755 m η = 1.8	x: 7.1 m η = 5.5	x: 4.755 m η = 1.8	**CUMPLE η = 31.2**
P25 - P14	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.5	x: 7.1 m η = 25.0	x: 3.831 m η = 6.1	x: 7.1 m η = 5.7	x: 3.831 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.1 m η = 25.7	η < 0.1	x: 3.831 m η = 2.9	x: 7.1 m η = 5.7	x: 3.831 m η = 1.4	**CUMPLE η = 25.7**
P25 - N30	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.357 m η = 2.1	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 13.0	x: 0 m η = 7.9	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.2	η < 0.1	η = 6.3	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 2.6	**CUMPLE η = 17.2**
N32 - N33	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.402 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.7	x: 1.403 m η = 10.8	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 1.6	x: 1.402 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.403 m η = 12.6	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 1.6	x: 1.402 m η = 1.5	**CUMPLE η = 12.6**
N34 - N33	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.402 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.7	x: 1.403 m η = 13.1	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.0	x: 1.402 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.877 m η = 13.9	η < 0.1	η = 2.6	x: 0 m η = 1.0	x: 1.402 m η = 0.7	**CUMPLE η = 13.9**
N31 - N34	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.555 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.8	x: 1.556 m η = 10.3	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.556 m η = 11.9	η < 0.1	η = 2.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.5	**CUMPLE η = 11.9**
P27 - N32	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.603 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 11.4	x: 1.605 m η = 4.0	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.3	η < 0.1	η = 7.3	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.4	**CUMPLE η = 15.3**
N35 - N36	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.402 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.5	x: 1.403 m η = 13.1	x: 1.403 m η = 7.0	x: 0 m η = 1.1	x: 1.402 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.403 m η = 20.0	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 1.1	x: 1.402 m η = 1.3	**CUMPLE η = 20.0**
N37 - N36	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.402 m η = 1.5	x: 0 m η = 2.0	x: 1.403 m η = 11.0	x: 0 m η = 8.9	x: 0 m η = 1.5	x: 1.402 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.4	η < 0.1	η = 5.2	x: 0 m η = 1.6	x: 1.402 m η = 1.0	**CUMPLE η = 19.4**
P15 - N37	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.603 m η = 2.1	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 9.8	x: 1.605 m η = 8.5	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.605 m η = 17.0	η < 0.1	η = 8.6	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 2.5	**CUMPLE η = 17.0**
N31 - N35	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.555 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.3	x: 1.556 m η = 11.4	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 2.8	x: 1.555 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.556 m η = 15.7	η < 0.1	η = 1.5	x: 0 m η = 2.8	x: 1.555 m η = 2.1	**CUMPLE η = 15.7**
P15 - N50	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 3.9**
P14 - N52	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 3.9**
N12 - N54	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 22.1	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 27.8	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 27.8**
N11 - N53	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 20.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.[6]	x: 0 m η = 4.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	x: 0 m η < 0.1	N.P.[8]	N.P.[9]	N.P.[10]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 20.9**
N13 - N51	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 22.1	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 27.8	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 27.8**

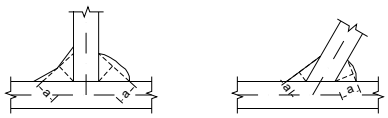
Notación:
$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[3] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[5] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[6] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[7] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[8] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[9] No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[10] No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.4. Uniones

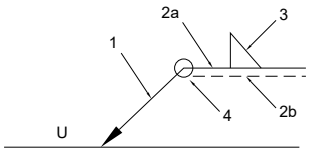
2.4.1. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



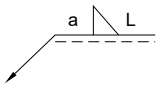
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

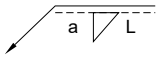


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

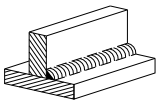
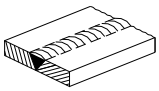
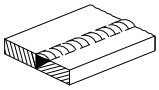
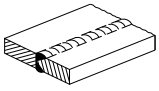
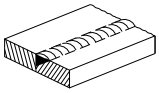
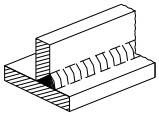
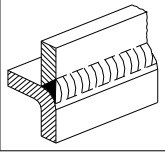


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

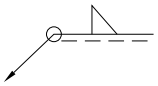
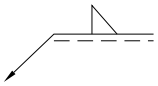
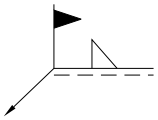


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

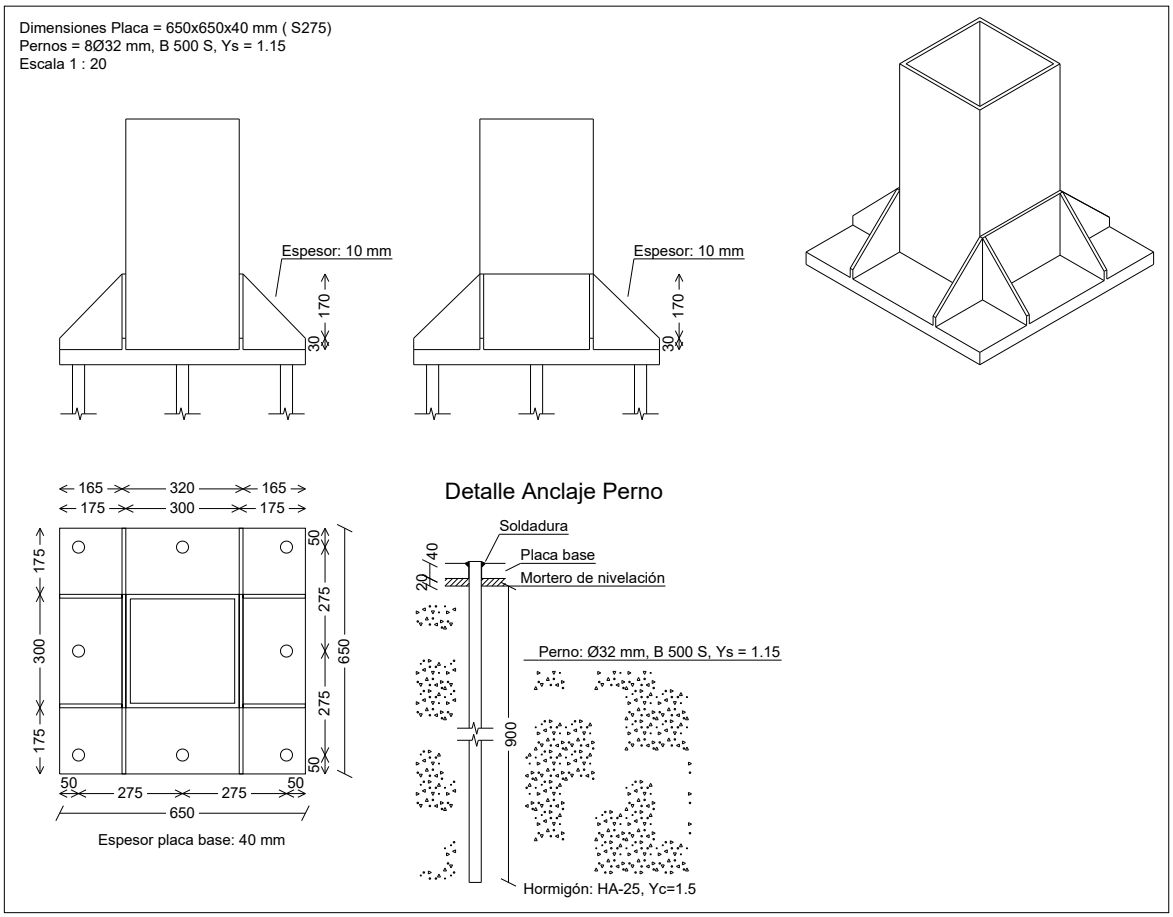
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

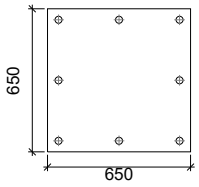
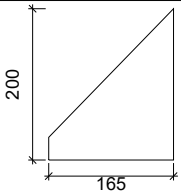
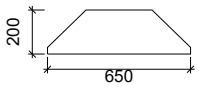
2.4.3. Memoria de cálculo

2.4.3.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		650	650	40	8	32	S275	275.0	410.0
Rigidizador		165	200	10	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		650	200	10	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 46	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 46	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 46 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 246.17 kN Calculado: 194.18 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 172.32 kN Calculado: 30.02 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 246.17 kN Calculado: 237.07 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 321.6 kN Calculado: 182.91 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 233.567 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 670.48 kN Calculado: 28.17 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 131.057 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 103.878 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 193.656 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 196.699 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 8228.5	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 8901.31	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5375.57	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4568.04	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 247.441 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.211		
- Punto de tensión local máxima: (0.16, -0.325)		

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	650x650x40	132.67
	Rigidizadores pasantes	2	650/300x200/30x10	15.74
	Rigidizadores no pasantes	4	165/0x200/30x10	5.96
			Total	154.36
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 32 - L = 992	50.10
			Total	50.10

2.4.4. Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	8	650x650x40	1061.32
	Rigidizadores pasantes	16	650/300x200/30x10	125.91
	Rigidizadores no pasantes	32	165/0x200/30x10	47.67
			Total	1234.90
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	64	Ø 32 - L = 992	400.82
			Total	400.82

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(P14 - P15)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 59 cm Ancho inicial Y: 0 cm Ancho final X: 611 cm Ancho final Y: 200 cm Ancho zapata X: 670 cm Ancho zapata Y: 200 cm Canto: 100 cm	Sup X: 8Ø20c/24 Sup Y: 28Ø20c/24 Inf X: 8Ø20c/24 Inf Y: 28Ø20c/24
(P171 - P27)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 147.5 cm Ancho inicial Y: 305 cm Ancho final X: 147.5 cm Ancho final Y: 205 cm Ancho zapata X: 295 cm Ancho zapata Y: 510 cm Canto: 100 cm	Sup X: 21Ø20c/24 Sup Y: 12Ø20c/24 Inf X: 21Ø20c/24 Inf Y: 12Ø20c/24
(P5 - P170 - P25)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 965 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 205 cm Ancho zapata X: 215 cm Ancho zapata Y: 1170 cm Canto: 100 cm	Sup X: 49Ø20c/24 Sup Y: 9Ø20c/24 Inf X: 49Ø20c/24 Inf Y: 9Ø20c/24
P6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 240 cm Ancho inicial Y: 240 cm Ancho final X: 240 cm Ancho final Y: 50 cm Ancho zapata X: 480 cm Ancho zapata Y: 290 cm Canto: 100 cm	Sup X: 23Ø16c/12.5 Sup Y: 24Ø20c/20 Inf X: 23Ø16c/12.5 Inf Y: 24Ø20c/20

3.1.2. Medición

Referencia: (P14 - P15)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x7.01 8x17.29	56.08 138.30
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	28x2.31 28x5.70	64.68 159.51
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x7.17 8x17.68	57.36 141.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	28x2.47 28x6.09	69.16 170.56
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	247.28 609.83	 609.83
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	272.01 670.81	 670.81

Referencia: (P171 - P27)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	21x2.88 21x7.10	60.48 149.15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	12x5.41 12x13.34	64.92 160.10
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	21x2.88 21x7.10	60.48 149.15
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	12x5.57 12x13.74	66.84 164.84
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	252.72 623.24	 623.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	277.99 685.56	 685.56

Referencia: (P5 - P170 - P25)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	49x2.46 49x6.07	120.54 297.27
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x12.01 9x29.62	108.09 266.57
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	49x2.62 49x6.46	128.38 316.61
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x12.17 9x30.01	109.53 270.12
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	466.54 1150.57	 1150.57
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	513.19 1265.63	 1265.63

Referencia: P6		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	23x4.73 23x7.47		108.79 171.71
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		24x3.21 24x7.92	77.04 189.99
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	23x4.73 23x7.47		108.79 171.71
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		24x3.37 24x8.31	80.88 199.46
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	217.58 343.42	157.92 389.45	 732.87
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	239.34 377.76	173.71 428.40	 806.16

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: (P14 - P15)		670.81	670.81	13.40	1.34
Referencia: (P171 - P27)		685.56	685.56	15.05	1.50
Referencia: (P5 - P170 - P25)		1265.63	1265.63	25.15	2.52
Referencia: P6	377.76	428.40	806.16	13.92	1.39
Totales	377.76	3050.40	3428.16	67.52	6.75

3.1.3. Comprobación

Referencia: (P14 - P15) Dimensiones: 670 x 200 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0443412 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0319806 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0508158 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.100258 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0629802 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 96.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 98.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.56	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 5.06	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -290.88 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 112.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 152.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 83.39 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 84.3 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 37.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 90 cm	
- P14:	Calculado: 93 cm	Cumple
- P15:	Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple

Referencia: (P14 - P15) Dimensiones: 670 x 200 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 233 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 74 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Referencia: (P14 - P15) Dimensiones: 670 x 200 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE) - Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 205.94 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 57.81 kN, Axil concomitante: 342.75 kN - Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 257.87 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 50.91 kN, Axil concomitante: 429.17 kN - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.33 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 583.60 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 1954.84 kN		

Referencia: (P171 - P27) Dimensiones: 295 x 510 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0415944 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0317844 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0401229 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0808344 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 88.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 376.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.94	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 5.65	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 192.46 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -117.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 85.25 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 95.84 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 100 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 43.6 kN/m²	Cumple

Referencia: (P171 - P27) Dimensiones: 295 x 510 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 90 cm	
- P171:	Calculado: 93 cm	Cumple
- P27:	Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 109 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 117 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: (P171 - P27) Dimensiones: 295 x 510 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 250.51 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 50.68 kN, Axil concomitante: 416.92 kN		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 287.33 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 50.82 kN, Axil concomitante: 478.19 kN		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 1487.98 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 860.73 kN		

Referencia: (P5 - P170 - P25) Dimensiones: 215 x 1170 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0388476 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0300186 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0406134 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0827964 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0376704 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 21.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 121.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.87	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 67.36	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 270.57 kN·m	Cumple

Referencia: (P5 - P170 - P25) Dimensiones: 215 x 1170 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: -457.89 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 114.88 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 99.7 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 42.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 90 cm	
- P5:	Calculado: 93 cm	Cumple
- P170:	Calculado: 93 cm	Cumple
- P25:	Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 488 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: (P5 - P170 - P25)
Dimensiones: 215 x 1170 x 100
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24

Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm Calculado: 496 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 38 cm Calculado: 106 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 357.52 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 124.74 kN, Axil concomitante: 595.02 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 454.83 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 6.75 kN, Axil concomitante: 756.97 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.46
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 627.35 kN

Referencia: P6
Dimensiones: 480 x 290 x 100
Armados: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø16c/12.5 Ys:Ø20c/20

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0324711 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0346293 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0704358 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0433602 MPa	Cumple

Referencia: P6 Dimensiones: 480 x 290 x 100 Armados: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø16c/12.5 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 487.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 27.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.34	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 4.45	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 117.24 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 390.42 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 62.88 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 230.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 61.8 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 27.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P6:	Mínimo: 90 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P6
Dimensiones: 480 x 290 x 100
Armados: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø16c/12.5 Ys:Ø20c/20

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 131 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 131 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 151 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 131 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 131 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 159 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo flexible
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 191.23 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 81.67 kN, Axil concomitante: 318.26 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 223.54 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 50.26 kN, Axil concomitante: 372.03 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.15
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 846.80 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 1401.65 kN

APÉNDICE Nº 4. VERIFICACIÓN MARQUESINA 3

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA..... 2
1.1. Normas consideradas..... 2
1.2. Estados límite..... 2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....2

2. ESTRUCTURA..... 6
2.1. Geometría..... 6
2.1.1. Nudos.....6
2.1.2. Barras.....8
2.2. Cargas..... 13
2.2.1. Barras.....13
2.3. Resultados..... 38
2.3.1. Nudos.....38
2.3.2. Pilares.....39
2.3.3. Vigas.....45
2.4. Uniones..... 69
2.4.1. Referencias y simbología..... 69
2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje.....71
2.4.3. Memoria de cálculo..... 72
2.4.4. Medición.....75

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

- Con coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_d} A_d + \gamma_{Q1} \psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_d} A_d + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_d Acción accidental
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	5.520	0.000	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	5.520	17.900	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	5.520	17.900	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	17.900	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	0.000	17.900	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.520	7.400	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	5.520	14.800	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	0.000	7.400	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	0.000	14.800	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	2.760	17.900	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	4.062	17.900	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	1.458	17.900	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	14.800	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	1.458	14.800	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	2.760	14.800	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	4.062	14.800	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	5.520	14.800	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	1.458	6.423	9.093	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	1.458	8.377	9.997	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	1.458	13.823	12.518	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	2.760	1.850	7.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	2.760	5.550	8.813	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	2.760	9.250	10.525	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	2.760	12.950	12.238	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N26	4.062	2.723	7.380	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	4.062	4.677	8.285	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	4.062	10.123	10.805	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	4.062	12.077	11.710	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	5.520	3.700	7.132	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	5.520	11.100	10.557	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	1.458	15.619	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	2.760	16.350	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	4.062	17.081	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	0.000	0.000	5.420	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	1.458	0.000	6.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	2.760	0.000	6.244	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	4.062	0.000	6.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	5.520	0.000	5.420	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	7.400	8.845	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	5.520	7.400	8.845	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	1.458	7.400	9.545	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	2.760	7.400	9.669	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	4.062	7.400	9.545	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	1.458	0.977	6.572	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	0.000	14.800	7.740	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	0.000	17.900	7.740	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	5.520	14.800	7.740	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	5.520	17.900	7.740	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	1.458	-1.000	5.657	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	0.000	-1.000	4.957	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	2.760	-1.000	5.781	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	4.062	-1.000	5.657	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	5.520	-1.000	4.957	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	0.000	19.523	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	1.458	19.523	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	2.760	19.523	13.094	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	4.062	19.523	12.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	5.520	19.523	12.270	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N35/N36	N35/N36	300x300x8 (300x300x8)	0.299	1.240	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N36/N37	N36/N37	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N38/N37	N38/N37	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N39/N38	N39/N38	300x300x8 (300x300x8)	0.167	1.372	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N3/N49	N3/N4	300x300x12 (300x300x12)	-	4.970	-	2.00	2.00	2.485	2.485
		N49/N4	N3/N4	300x300x12 (300x300x12)	-	4.363	0.167	2.00	2.00	2.265	2.265
		N5/N47	N5/N6	300x300x12 (300x300x12)	-	4.970	-	2.00	2.00	2.485	2.485
		N47/N6	N5/N6	300x300x12 (300x300x12)	-	4.363	0.167	2.00	2.00	2.265	2.265
		N8/N48	N8/N18	300x300x12 (300x300x12)	-	4.970	-	2.00	2.00	2.485	2.485
		N48/N18	N8/N18	300x300x12 (300x300x12)	-	4.363	0.167	2.00	2.00	2.265	2.265
		N10/N46	N10/N14	300x300x12 (300x300x12)	-	4.970	-	2.00	2.00	2.485	2.485
		N46/N14	N10/N14	300x300x12 (300x300x12)	-	4.363	0.167	2.00	2.00	2.265	2.265
		N14/N15	N14/N15	300x300x8 (300x300x8)	0.340	1.199	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N15/N16	N15/N16	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N17/N16	N17/N16	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N18/N17	N18/N17	300x300x8 (300x300x8)	0.167	1.372	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N35/N45	N35/N45	300x300x8 (300x300x8)	0.323	1.676	0.101	0.50	0.50	1.050	1.050
		N45/N22	N45/N22	300x300x8 (300x300x8)	0.089	1.476	0.089	0.50	0.50	0.827	0.827
		N22/N26	N22/N26	300x300x8 (300x300x8)	0.086	1.420	0.086	0.50	0.50	0.796	0.796
		N30/N26	N30/N26	300x300x8 (300x300x8)	0.183	1.504	0.086	0.50	0.50	0.886	0.886
		N40/N19	N40/N19	300x300x8 (300x300x8)	0.273	1.414	0.086	0.50	0.50	0.886	0.886
		N23/N19	N23/N19	300x300x8 (300x300x8)	0.086	1.420	0.086	0.50	0.50	0.796	0.796
		N27/N23	N27/N23	300x300x8 (300x300x8)	0.089	1.476	0.089	0.50	0.50	0.827	0.827

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N30/N27	N30/N27	300x300x8 (300x300x8)	0.217	1.782	0.101	0.50	0.50	1.050	1.050
		N31/N29	N31/N29	300x300x8 (300x300x8)	0.217	1.782	0.101	0.50	0.50	1.050	1.050
		N31/N28	N31/N28	300x300x8 (300x300x8)	0.183	1.504	0.086	0.50	0.50	0.886	0.886
		N24/N28	N24/N28	300x300x8 (300x300x8)	0.086	1.420	0.086	0.50	0.50	0.796	0.796
		N29/N25	N29/N25	300x300x8 (300x300x8)	0.089	1.476	0.089	0.50	0.50	0.827	0.827
		N20/N24	N20/N24	300x300x8 (300x300x8)	0.089	1.476	0.089	0.50	0.50	0.827	0.827
		N25/N21	N25/N21	300x300x8 (300x300x8)	0.086	1.420	0.086	0.50	0.50	0.796	0.796
		N40/N20	N40/N20	300x300x8 (300x300x8)	0.323	1.676	0.101	0.50	0.50	1.050	1.050
		N14/N21	N14/N21	300x300x8 (300x300x8)	0.273	1.414	0.086	0.50	0.50	0.886	0.886
		N35/N40	N35/N14	300x300x8 (300x300x8)	0.199	7.756	0.199	1.00	1.00	4.077	4.077
		N40/N14	N35/N14	300x300x8 (300x300x8)	0.199	7.756	0.199	1.00	1.00	4.077	4.077
		N12/N11	N12/N11	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N4/N12	N4/N12	300x300x8 (300x300x8)	0.340	1.199	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N13/N11	N13/N11	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N6/N13	N6/N13	300x300x8 (300x300x8)	0.167	1.372	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N14/N6	N14/N6	300x300x8 (300x300x8)	0.173	2.777	0.150	1.00	1.00	1.550	1.550
		N15/N32	N15/N13	140x140x8 (140x140x6)	0.150	0.496	0.173	1.00	1.00	0.409	0.409
		N32/N13	N15/N13	140x140x8 (140x140x6)	0.173	1.958	0.150	1.00	1.00	1.141	1.141
		N16/N33	N16/N11	140x140x8 (140x140x6)	0.150	1.227	0.173	1.00	1.00	0.775	0.775
		N33/N11	N16/N11	140x140x8 (140x140x6)	0.173	1.227	0.150	1.00	1.00	0.775	0.775
		N17/N34	N17/N12	140x140x8 (140x140x6)	0.150	1.958	0.173	1.00	1.00	1.141	1.141
		N34/N12	N17/N12	140x140x8 (140x140x6)	0.173	0.496	0.150	1.00	1.00	0.409	0.409
		N18/N4	N18/N4	300x300x8 (300x300x8)	0.150	2.777	0.173	1.00	1.00	1.550	1.550
		N14/N32	N14/N32	300x300x8 (300x300x8)	0.333	1.392	0.088	0.50	0.50	0.906	0.906
		N32/N33	N32/N33	300x300x8 (300x300x8)	0.081	1.336	0.081	0.50	0.50	0.749	0.749
		N34/N33	N34/N33	300x300x8 (300x300x8)	0.081	1.336	0.081	0.50	0.50	0.749	0.749
		N4/N34	N4/N34	300x300x8 (300x300x8)	0.333	1.392	0.088	0.50	0.50	0.906	0.906
		N9/N40	N9/N40	300x300x12 (300x300x12)	-	5.895	0.180	2.00	2.00	3.038	3.038
		N2/N35	N2/N35	300x300x12 (300x300x12)	-	2.470	0.180	2.00	2.00	1.325	1.325
		N1/N39	N1/N39	300x300x12 (300x300x12)	-	2.483	0.167	2.00	2.00	1.325	1.325
		N36/N45	N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.166	0.712	0.199	1.00	1.00	0.538	0.538
		N45/N19	N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.199	5.602	0.199	1.00	1.00	3.000	3.000
		N19/N42	N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.199	0.712	0.166	1.00	1.00	0.538	0.538
		N42/N20	N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.166	0.712	0.199	1.00	1.00	0.538	0.538

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N20/N21	N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.199	5.602	0.199	1.00	1.00	3.000	3.000
		N21/N15	N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	0.199	0.712	0.166	1.00	1.00	0.538	0.538
		N37/N22	N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	-	1.840	0.199	1.00	1.00	1.019	1.019
		N22/N23	N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.199	3.679	0.199	1.00	1.00	2.039	2.039
		N23/N43	N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.199	1.674	0.166	1.00	1.00	1.019	1.019
		N43/N24	N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.166	1.674	0.199	1.00	1.00	1.019	1.019
		N24/N25	N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.199	3.679	0.199	1.00	1.00	2.039	2.039
		N25/N16	N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	0.199	1.674	0.166	1.00	1.00	1.019	1.019
		N38/N26	N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.166	2.635	0.199	1.00	1.00	1.500	1.500
		N26/N27	N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.199	1.756	0.199	1.00	1.00	1.077	1.077
		N27/N44	N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.199	2.635	0.166	1.00	1.00	1.500	1.500
		N44/N28	N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.166	2.635	0.199	1.00	1.00	1.500	1.500
		N28/N29	N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.199	1.756	0.199	1.00	1.00	1.077	1.077
		N29/N17	N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	0.199	2.635	0.166	1.00	1.00	1.500	1.500
		N7/N41	N7/N41	300x300x12 (300x300x12)	-	5.908	0.167	2.00	2.00	3.038	3.038
		N39/N30	N39/N18	300x300x8 (300x300x8)	0.166	3.712	0.199	1.00	1.00	2.039	2.039
		N30/N41	N39/N18	300x300x8 (300x300x8)	0.199	3.712	0.166	1.00	1.00	2.039	2.039
		N41/N31	N39/N18	300x300x8 (300x300x8)	0.166	3.712	0.199	1.00	1.00	2.039	2.039
		N31/N18	N39/N18	300x300x8 (300x300x8)	0.199	3.712	0.166	1.00	1.00	2.039	2.039
		N40/N42	N40/N42	300x300x8 (300x300x8)	0.299	1.240	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N42/N43	N42/N43	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N44/N43	N44/N43	300x300x8 (300x300x8)	0.071	1.166	0.071	0.50	0.50	0.654	0.654
		N41/N44	N41/N44	300x300x8 (300x300x8)	0.167	1.372	0.078	0.50	0.50	0.809	0.809
		N50/N36	N50/N36	140x140x8 (140x140x6)	-	0.936	0.166	2.00	2.00	2.204	2.204
		N51/N35	N51/N35	300x300x8 (300x300x8)	-	0.936	0.166	2.00	2.00	2.204	2.204
		N52/N37	N52/N37	140x140x8 (140x140x6)	-	0.936	0.166	2.00	2.00	2.204	2.204
		N53/N38	N53/N38	140x140x8 (140x140x6)	-	0.936	0.166	2.00	2.00	2.204	2.204
		N54/N39	N54/N39	300x300x8 (300x300x8)	-	0.936	0.166	2.00	2.00	2.204	2.204
		N6/N55	N6/N55	300x300x8 (300x300x8)	0.150	1.473	-	2.00	2.00	3.246	3.246
		N13/N56	N13/N56	140x140x8 (140x140x6)	0.150	1.473	-	2.00	2.00	3.246	3.246
		N11/N57	N11/N57	140x140x8 (140x140x6)	0.150	1.473	-	2.00	2.00	3.246	3.246
		N12/N58	N12/N58	140x140x8 (140x140x6)	0.150	1.473	-	2.00	2.00	3.246	3.246
		N4/N59	N4/N59	300x300x8 (300x300x8)	0.150	1.473	-	2.00	2.00	3.246	3.246

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N35/N36, N36/N37, N38/N37, N39/N38, N14/N15, N15/N16, N17/N16, N18/N17, N35/N45, N45/N22, N22/N26, N30/N26, N40/N19, N23/N19, N27/N23, N30/N27, N31/N29, N31/N28, N24/N28, N29/N25, N20/N24, N25/N21, N40/N20, N14/N21, N35/N14, N12/N11, N4/N12, N13/N11, N6/N13, N14/N6, N18/N4, N14/N32, N32/N33, N34/N33, N4/N34, N39/N18, N40/N42, N42/N43, N44/N43, N41/N44, N51/N35, N54/N39, N6/N55 y N4/N59
2	N3/N4, N5/N6, N8/N18, N10/N14, N9/N40, N2/N35, N1/N39 y N7/N41
3	N15/N13, N16/N11, N17/N12, N36/N15, N37/N16, N38/N17, N50/N36, N52/N37, N53/N38, N13/N56, N11/N57 y N12/N58

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	300x300x8, (300x300x8)	93.44	45.44	45.44	13288.41	13288.41	19932.62
		2	300x300x12, (300x300x12)	138.24	66.24	66.24	19143.48	19143.48	28715.21
		3	140x140x8, (140x140x6)	42.24	19.84	19.84	1231.16	1231.16	1846.73

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N35/N36	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N36/N37	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N38/N37	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N39/N38	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N3/N4	300x300x12 (300x300x12)	9.500	0.131	1030.92
		N5/N6	300x300x12 (300x300x12)	9.500	0.131	1030.92
		N8/N18	300x300x12 (300x300x12)	9.500	0.131	1030.92
		N10/N14	300x300x12 (300x300x12)	9.500	0.131	1030.92
		N14/N15	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N15/N16	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N17/N16	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N18/N17	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N35/N45	300x300x8 (300x300x8)	2.100	0.020	154.01
		N45/N22	300x300x8 (300x300x8)	1.654	0.015	121.32
		N22/N26	300x300x8 (300x300x8)	1.592	0.015	116.79
		N30/N26	300x300x8 (300x300x8)	1.773	0.017	130.02
		N40/N19	300x300x8 (300x300x8)	1.773	0.017	130.02
		N23/N19	300x300x8 (300x300x8)	1.592	0.015	116.79
		N27/N23	300x300x8 (300x300x8)	1.654	0.015	121.32
		N30/N27	300x300x8 (300x300x8)	2.100	0.020	154.01
		N31/N29	300x300x8 (300x300x8)	2.100	0.020	154.01
		N31/N28	300x300x8 (300x300x8)	1.773	0.017	130.02
		N24/N28	300x300x8 (300x300x8)	1.592	0.015	116.79
		N29/N25	300x300x8 (300x300x8)	1.654	0.015	121.32
		N20/N24	300x300x8 (300x300x8)	1.654	0.015	121.32
		N25/N21	300x300x8 (300x300x8)	1.592	0.015	116.79
		N40/N20	300x300x8 (300x300x8)	2.100	0.020	154.01
		N14/N21	300x300x8 (300x300x8)	1.773	0.017	130.02
		N35/N14	300x300x8 (300x300x8)	16.308	0.152	1196.22
		N12/N11	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N4/N12	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N13/N11	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N6/N13	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N14/N6	300x300x8 (300x300x8)	3.100	0.029	227.39
		N15/N13	140x140x8 (140x140x6)	3.100	0.013	102.79
		N16/N11	140x140x8 (140x140x6)	3.100	0.013	102.79
		N17/N12	140x140x8 (140x140x6)	3.100	0.013	102.79
		N18/N4	300x300x8 (300x300x8)	3.100	0.029	227.39
		N14/N32	300x300x8 (300x300x8)	1.813	0.017	132.97
		N32/N33	300x300x8 (300x300x8)	1.498	0.014	109.91
		N34/N33	300x300x8 (300x300x8)	1.498	0.014	109.91
		N4/N34	300x300x8 (300x300x8)	1.813	0.017	132.97
		N9/N40	300x300x12 (300x300x12)	6.075	0.084	659.25
		N2/N35	300x300x12 (300x300x12)	2.650	0.037	287.57
		N1/N39	300x300x12 (300x300x12)	2.650	0.037	287.57
		N36/N15	140x140x8 (140x140x6)	16.308	0.069	540.76
		N37/N16	140x140x8 (140x140x6)	16.308	0.069	540.76
		N38/N17	140x140x8 (140x140x6)	16.308	0.069	540.76
		N7/N41	300x300x12 (300x300x12)	6.075	0.084	659.25
		N39/N18	300x300x8 (300x300x8)	16.308	0.152	1196.22
		N40/N42	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N42/N43	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N44/N43	300x300x8 (300x300x8)	1.308	0.012	95.93
		N41/N44	300x300x8 (300x300x8)	1.617	0.015	118.63
		N50/N36	140x140x8 (140x140x6)	1.102	0.005	36.54
		N51/N35	300x300x8 (300x300x8)	1.102	0.010	80.83
		N52/N37	140x140x8 (140x140x6)	1.102	0.005	36.54
		N53/N38	140x140x8 (140x140x6)	1.102	0.005	36.54
		N54/N39	300x300x8 (300x300x8)	1.102	0.010	80.83
		N6/N55	300x300x8 (300x300x8)	1.623	0.015	119.06
		N13/N56	140x140x8 (140x140x6)	1.623	0.007	53.82
		N11/N57	140x140x8 (140x140x6)	1.623	0.007	53.82
		N12/N58	140x140x8 (140x140x6)	1.623	0.007	53.82
		N4/N59	300x300x8 (300x300x8)	1.623	0.015	119.06

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			300x300x8	102.765			0.960			7537.85		
		300x300x8			102.765			0.960			7537.85	
			300x300x12	55.450			0.767			6017.35		
		300x300x12			55.450			0.767			6017.35	
			140x140x8	66.400			0.280			2201.72		
		140x140x6			66.400			0.280			2201.72	
Acero laminado	S275					224.615			2.007			15756.91

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
300x300x8	300x300x8	1.200	102.765	123.318
300x300x12	300x300x12	1.200	55.450	66.540
140x140x6	140x140x8	0.560	66.400	37.184
			Total	**227.042**

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N37	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N38	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N49	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N49	CM 1	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N49	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N49	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N49	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N49	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N49	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N49	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N49	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N49	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N49	V 11	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N49	V 12	Uniforme	0.682	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N4	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N4	CM 1	Uniforme	1.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N4	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N49/N4	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N4	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N4	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N49/N4	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N49/N4	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N4	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N4	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N49/N4	V 9	Uniforme	1.693	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N49/N4	V 10	Uniforme	1.934	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N47	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N47	CM 1	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N47	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N47	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N47	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N5/N47	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N5/N47	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N47	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N47	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N47	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N5/N47	V 11	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N5/N47	V 12	Uniforme	0.682	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N5/N47	A4 (1)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N47	A4 (2)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N47	A4 (3)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N47/N6	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N6	CM 1	Uniforme	1.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N6	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N47/N6	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N47/N6	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N6	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N47/N6	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N47/N6	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N47/N6	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N6	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N47/N6	V 9	Uniforme	1.693	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N6	V 10	Uniforme	1.934	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N48	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N48	CM 1	Uniforme	1.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N48	CM 1	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N48	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N48	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N48	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N48	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N8/N48	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N48	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N48	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N48	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N8/N48	V 11	Uniforme	1.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N8/N48	V 11	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N8/N48	V 12	Uniforme	0.682	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N8/N48	V 12	Uniforme	1.628	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N18	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N18	CM 1	Uniforme	1.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N18	CM 1	Triangular Izq.	0.925	-	2.818	4.530	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N18	CM 1	Faja	1.850	-	0.000	1.105	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N18	CM 1	Trapecial	1.850	0.925	1.105	2.818	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N18	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N48/N18	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N18	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N18	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N48/N18	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N48/N18	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N18	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N18	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N48/N18	V 9	Uniforme	1.693	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N18	V 10	Uniforme	1.934	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N18	V 11	Faja	1.406	-	0.000	1.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N18	V 11	Trapecial	1.406	0.703	1.105	2.818	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N18	V 11	Triangular Izq.	0.703	-	2.818	4.530	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N18	V 12	Faja	1.628	-	0.000	1.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N18	V 12	Trapecial	1.628	0.814	1.105	2.818	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N18	V 12	Triangular Izq.	0.814	-	2.818	4.530	Globales	1.000	0.000	-0.000
N10/N46	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N46	CM 1	Uniforme	1.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N46	CM 1	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N46	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N10/N46	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N46	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N46	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N46	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N10/N46	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N46	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N46	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N46	V 11	Uniforme	1.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N10/N46	V 11	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N10/N46	V 12	Uniforme	0.682	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N10/N46	V 12	Uniforme	1.628	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N10/N46	A3 (1)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N46	A3 (2)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N10/N46	A3 (3)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N14	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N14	CM 1	Triangular Izq.	1.850	-	1.105	4.530	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N14	CM 1	Faja	1.850	-	0.000	1.105	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N14	CM 1	Uniforme	1.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N14	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N46/N14	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N14	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N14	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N46/N14	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N46/N14	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N14	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N14	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N46/N14	V 9	Uniforme	1.693	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N14	V 10	Uniforme	1.934	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N14	V 11	Faja	1.406	-	0.000	1.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N14	V 11	Triangular Izq.	1.406	-	1.105	4.530	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N14	V 12	Triangular Izq.	1.628	-	1.105	4.530	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N14	V 12	Faja	1.628	-	0.000	1.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N16	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N45	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N22	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N26	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N19	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N19	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N23	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N27	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N29	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N28	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N25	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N24	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N20	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N21	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N40	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N40	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N40	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N40	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N35/N40	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N35/N40	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N35/N40	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N35/N40	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N35/N40	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N35/N40	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N35/N40	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N35/N40	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N14	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N14	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N14	CM 1	Triangular Izq.	0.777	-	0.000	8.154	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N14	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N14	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N40/N14	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N40/N14	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N40/N14	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N40/N14	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N14	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N40/N14	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N40/N14	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N40/N14	V 11	Triangular Izq.	0.591	-	0.000	8.154	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N14	V 12	Triangular Izq.	0.684	-	0.000	8.154	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N14	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N12	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N13	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N14/N6	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N14/N6	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N15/N32	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N15/N32	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N15/N32	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N15/N32	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N15/N32	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N15/N32	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N15/N32	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N15/N32	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N15/N32	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N15/N32	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N15/N32	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N15/N32	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N15/N32	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N15/N32	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N15/N32	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N15/N32	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N13	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N13	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N32/N13	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N32/N13	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N13	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N32/N13	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N13	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N32/N13	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	0.901
N32/N13	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N32/N13	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N13	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N13	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N32/N13	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N32/N13	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N13	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N32/N13	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	-0.901
N32/N13	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N13	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N16/N33	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N16/N33	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N16/N33	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N16/N33	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N16/N33	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N16/N33	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N33	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N11	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N33/N11	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N33/N11	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N11	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N33/N11	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N11	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N33/N11	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N33/N11	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N33/N11	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N11	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N17/N34	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N17/N34	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N17/N34	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N17/N34	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N17/N34	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N17/N34	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N17/N34	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N17/N34	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N17/N34	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N17/N34	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N34	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N34	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N12	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N12	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N12	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N12	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N12	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N12	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N34/N12	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	0.000	0.995
N34/N12	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N12	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N12	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N12	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N12	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N12	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N12	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N34/N12	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	-0.000	-0.995
N34/N12	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N12	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N4	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N4	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N4	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	0.000	0.901
N18/N4	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N4	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N4	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N4	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	-0.901
N18/N4	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N32	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N34	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N40	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N40	CM 1	Faja	3.700	-	3.425	6.075	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N40	CM 1	Triangular Der.	7.400	-	0.000	3.425	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N40	CM 1	Uniforme	1.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N40	V1	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N40	V1	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N40	V2	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N40	V2	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N40	V3	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N40	V3	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N40	V4	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N40	V4	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N40	V5	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N40	V5	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N40	V6	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N40	V6	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N40	V7	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N40	V7	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N40	V8	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N40	V8	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N40	V 9	Faja	4.040	-	3.425	6.075	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N9/N40	V 9	Triangular Der.	8.081	-	0.000	3.425	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N9/N40	V 10	Faja	4.618	-	3.425	6.075	Globales	1.000	0.000	-0.000
N9/N40	V 10	Triangular Der.	9.235	-	0.000	3.425	Globales	1.000	0.000	-0.000
N9/N40	V 11	Uniforme	1.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N9/N40	V 12	Uniforme	1.628	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N9/N40	A2 (1)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N40	A2 (2)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N40	A2 (3)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N35	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N35	CM 1	Uniforme	3.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N35	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N35	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N35	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N35	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N35	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N35	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N35	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N35	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N35	V 9	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N35	V 10	Uniforme	4.618	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N35	A1 (1)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N35	A1 (2)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N35	A1 (3)	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N39	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N39	CM 1	Uniforme	3.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N39	V1	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N39	V2	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N39	V3	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N39	V4	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N39	V5	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N39	V6	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N39	V7	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N39	V8	Uniforme	1.029	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N39	V 9	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N39	V 10	Uniforme	4.618	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N45	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N36/N45	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N36/N45	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N36/N45	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N36/N45	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N36/N45	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N36/N45	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N36/N45	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N36/N45	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N36/N45	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N36/N45	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N36/N45	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N36/N45	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N36/N45	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N36/N45	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N36/N45	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N36/N45	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N45/N19	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N45/N19	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N45/N19	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N45/N19	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N45/N19	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N45/N19	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N45/N19	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N45/N19	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N45/N19	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N19	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N45/N19	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N45/N19	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N45/N19	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N45/N19	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N45/N19	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N45/N19	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N19	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N19/N42	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N19/N42	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N19/N42	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N19/N42	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N19/N42	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N19/N42	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N19/N42	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N19/N42	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N19/N42	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N19/N42	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N19/N42	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N19/N42	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N19/N42	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N19/N42	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N19/N42	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N19/N42	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N42	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N42/N20	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N42/N20	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N42/N20	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N42/N20	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N42/N20	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N42/N20	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N42/N20	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N42/N20	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N20	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N42/N20	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N42/N20	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N42/N20	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N42/N20	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N42/N20	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N42/N20	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N42/N20	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N20	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N20/N21	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N20/N21	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N20/N21	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N20/N21	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N20/N21	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N20/N21	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N20/N21	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N20/N21	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N20/N21	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N20/N21	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N20/N21	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N20/N21	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N20/N21	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N20/N21	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N20/N21	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N20/N21	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N21/N15	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N21/N15	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N21/N15	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N21/N15	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N21/N15	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N21/N15	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N21/N15	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N15	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N21/N15	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N21/N15	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N21/N15	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N21/N15	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N21/N15	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N21/N15	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N21/N15	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N21/N15	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N37/N22	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N37/N22	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N37/N22	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N22	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N23	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N22/N23	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N22/N23	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N22/N23	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N23/N43	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N23/N43	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N23/N43	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N43	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N24	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N43/N24	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N43/N24	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N43/N24	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N24	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N24/N25	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N24/N25	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N24/N25	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N25/N16	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N25/N16	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N25/N16	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N25/N16	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N16	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N38/N26	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N38/N26	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N38/N26	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N38/N26	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N38/N26	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N38/N26	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N38/N26	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N38/N26	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N38/N26	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N38/N26	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N38/N26	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N38/N26	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N38/N26	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N38/N26	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N38/N26	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N38/N26	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N26	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N26/N27	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N26/N27	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N26/N27	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N26/N27	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N26/N27	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N26/N27	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N26/N27	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N26/N27	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N26/N27	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N26/N27	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N26/N27	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N26/N27	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N26/N27	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N26/N27	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N26/N27	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N27/N44	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N27/N44	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N27/N44	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N27/N44	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N27/N44	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N27/N44	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N27/N44	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N27/N44	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N27/N44	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N27/N44	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N27/N44	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N27/N44	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N27/N44	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N27/N44	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N27/N44	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N27/N44	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N44	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N44/N28	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N44/N28	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N28	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N44/N28	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N44/N28	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N44/N28	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N44/N28	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N44/N28	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N44/N28	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N44/N28	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N44/N28	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N44/N28	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N44/N28	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N44/N28	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N44/N28	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N44/N28	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N28	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N28/N29	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N28/N29	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N28/N29	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N28/N29	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N28/N29	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N28/N29	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N28/N29	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N28/N29	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N28/N29	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N28/N29	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N28/N29	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N28/N29	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N28/N29	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N28/N29	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N28/N29	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N28/N29	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N29/N17	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N17	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N29/N17	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N29/N17	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N29/N17	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N29/N17	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N29/N17	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N29/N17	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N29/N17	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N29/N17	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N29/N17	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N29/N17	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N29/N17	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N29/N17	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N29/N17	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N29/N17	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N41	Peso propio	Uniforme	1.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N41	CM 1	Uniforme	1.850	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N41	CM 1	Triangular Der.	7.400	-	0.000	3.425	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N41	CM 1	Faja	3.700	-	3.425	6.075	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N41	V1	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N41	V1	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N41	V2	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N41	V2	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N41	V3	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N41	V3	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N41	V4	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N41	V4	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N41	V5	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N41	V5	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N41	V6	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N41	V6	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N41	V7	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N41	V7	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N41	V8	Faja	1.029	-	0.000	6.053	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N41	V8	Faja	1.029	-	6.053	6.075	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N41	V 9	Triangular Der.	8.081	-	0.000	3.425	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N41	V 9	Faja	4.040	-	3.425	6.075	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N41	V 10	Triangular Der.	9.235	-	0.000	3.425	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N41	V 10	Faja	4.618	-	3.425	6.075	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N41	V 11	Uniforme	1.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N41	V 12	Uniforme	1.628	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N30	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N30	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N30	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N39/N30	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N39/N30	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N39/N30	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N39/N30	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N39/N30	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N39/N30	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N39/N30	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N39/N30	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N41	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N41	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N41	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N41	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N30/N41	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N30/N41	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N30/N41	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N30/N41	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N30/N41	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N30/N41	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N30/N41	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N30/N41	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N31	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N31	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N31	CM 1	Trapecial	0.777	0.389	0.000	4.077	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N31	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N31	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N41/N31	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N41/N31	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N41/N31	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N41/N31	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N41/N31	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N41/N31	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N41/N31	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N41/N31	V 11	Trapecial	0.591	0.295	0.000	4.077	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N31	V 12	Trapecial	0.684	0.342	0.000	4.077	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N31	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N18	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N18	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N18	CM 1	Triangular Izq.	0.389	-	0.000	4.077	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N18	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N18	V1	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N31/N18	V2	Uniforme	4.469	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N31/N18	V3	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N31/N18	V4	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N31/N18	V5	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N18	V6	Uniforme	2.974	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N31/N18	V7	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N31/N18	V8	Uniforme	1.734	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N31/N18	V 11	Triangular Izq.	0.295	-	0.000	4.077	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N18	V 12	Triangular Izq.	0.342	-	0.000	4.077	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N18	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N43	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N43	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N44	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N36	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N36	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N36	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N36	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N36	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N36	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N50/N36	V1	Uniforme	3.721	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N50/N36	V2	Uniforme	3.721	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N50/N36	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N50/N36	V3	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N50/N36	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N50/N36	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N50/N36	V4	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N50/N36	V5	Uniforme	2.728	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N50/N36	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N50/N36	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N50/N36	V6	Uniforme	2.728	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N50/N36	V7	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N50/N36	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N50/N36	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N50/N36	V8	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N50/N36	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N36	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N35	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N35	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N35	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N35	V1	Uniforme	3.721	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N51/N35	V2	Uniforme	3.721	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N51/N35	V3	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N51/N35	V4	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	-0.399	-0.385	0.832
N51/N35	V5	Uniforme	2.728	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N51/N35	V6	Uniforme	2.728	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N51/N35	V7	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N51/N35	V8	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	0.399	0.385	-0.832
N51/N35	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N52/N37	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N37	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N37	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N37	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N37	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N37	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N52/N37	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N52/N37	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N52/N37	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N52/N37	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N52/N37	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N52/N37	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N52/N37	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	-0.418	0.904
N52/N37	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N52/N37	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N52/N37	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N52/N37	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N52/N37	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N52/N37	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N52/N37	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N52/N37	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	0.418	-0.904
N52/N37	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N37	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N38	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N38	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N38	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N38	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N38	G1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N38	V1	Uniforme	3.721	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N53/N38	V1	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N53/N38	V2	Uniforme	3.058	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N53/N38	V2	Uniforme	3.721	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N53/N38	V3	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N53/N38	V3	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N53/N38	V4	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N53/N38	V4	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.086	-0.418	0.904
N53/N38	V5	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N53/N38	V5	Uniforme	2.728	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N53/N38	V6	Uniforme	2.728	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N53/N38	V6	Uniforme	2.241	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N53/N38	V7	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N53/N38	V7	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N53/N38	V8	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N53/N38	V8	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	-0.086	0.418	-0.904
N53/N38	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N53/N38	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N39	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N39	CM 1	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N39	G1	Uniforme	0.318	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N39	V1	Uniforme	3.721	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N54/N39	V2	Uniforme	3.721	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N54/N39	V3	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N54/N39	V4	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	0.399	-0.385	0.832
N54/N39	V5	Uniforme	2.728	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N54/N39	V6	Uniforme	2.728	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N54/N39	V7	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N54/N39	V8	Uniforme	1.113	-	-	-	Globales	-0.399	0.385	-0.832
N54/N39	N1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N55	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N55	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N55	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N55	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N6/N55	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N6/N55	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N6/N55	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N6/N55	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N6/N55	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N6/N55	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N6/N55	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N6/N55	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N56	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N56	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N56	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N56	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N56	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N56	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N13/N56	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N13/N56	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N13/N56	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N13/N56	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N13/N56	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N13/N56	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N13/N56	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	-0.433	-0.000	0.901
N13/N56	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N13/N56	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N13/N56	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N13/N56	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N13/N56	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N13/N56	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N13/N56	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N56	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	0.433	0.000	-0.901
N13/N56	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N56	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N57	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N57	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N57	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N57	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N57	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N57	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N11/N57	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N11/N57	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N11/N57	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N11/N57	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N11/N57	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N11/N57	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N11/N57	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	0.995
N11/N57	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N11/N57	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N11/N57	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N11/N57	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N11/N57	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N11/N57	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N11/N57	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N11/N57	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	-0.995
N11/N57	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N57	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N58	Peso propio	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N58	CM 1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N58	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N58	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N58	G1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N58	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N12/N58	V1	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N12/N58	V2	Uniforme	1.328	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N12/N58	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N12/N58	V3	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N12/N58	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N12/N58	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N12/N58	V4	Uniforme	1.733	-	-	-	Globales	0.095	-0.000	0.995
N12/N58	V5	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N12/N58	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N12/N58	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N12/N58	V6	Uniforme	1.838	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N12/N58	V7	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N12/N58	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N58	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N12/N58	V8	Uniforme	1.936	-	-	-	Globales	-0.095	0.000	-0.995
N12/N58	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N58	N1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N59	Peso propio	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N59	CM 1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N59	G1	Uniforme	0.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N59	V1	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N4/N59	V2	Uniforme	1.642	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N4/N59	V3	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N4/N59	V4	Uniforme	2.143	-	-	-	Globales	0.433	-0.000	0.901
N4/N59	V5	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N4/N59	V6	Uniforme	2.272	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N4/N59	V7	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N4/N59	V8	Uniforme	2.394	-	-	-	Globales	-0.433	0.000	-0.901
N4/N59	N1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-55.773	-106.987	-25.836	-298.49	-67.97	-10.23
		Valor máximo de la envolvente	40.655	147.374	96.960	223.27	49.59	10.58
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-37.569	-66.545	-6.793	-185.75	-45.73	-6.49
		Valor máximo de la envolvente	23.891	92.562	67.638	140.80	29.16	6.50
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-57.343	-100.767	-30.134	-278.03	-37.03	-16.39
		Valor máximo de la envolvente	37.372	138.480	86.100	207.99	41.19	18.30
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-44.167	-62.668	-9.158	-173.06	-21.85	-10.14
		Valor máximo de la envolvente	26.084	87.235	61.383	130.98	28.14	11.64
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-30.328	-13.314	-23.230	-50.62	-110.35	-3.57
		Valor máximo de la envolvente	26.652	15.197	106.997	41.30	96.09	3.85
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-19.371	-8.331	-3.491	-31.46	-70.41	-2.25
		Valor máximo de la envolvente	16.415	9.476	71.444	25.99	59.22	2.40
N5	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-55.913	-53.531	-13.353	-47.78	-80.20	-3.05
		Valor máximo de la envolvente	21.603	54.005	93.572	39.28	79.18	3.37
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-49.079	-49.528	2.039	-29.71	-49.49	-1.90
		Valor máximo de la envolvente	13.854	49.435	62.397	26.91	50.64	2.13
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-59.649	-28.568	-166.821	-103.32	-134.21	-5.41
		Valor máximo de la envolvente	50.116	36.242	267.606	79.71	112.43	6.48
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-38.462	-18.109	-80.275	-64.08	-86.71	-3.29
		Valor máximo de la envolvente	30.676	22.495	179.526	50.73	68.71	4.25
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-35.998	-17.874	-62.915	-65.65	-92.83	-3.56
		Valor máximo de la envolvente	31.586	19.975	173.165	55.64	81.22	4.24
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-22.860	-11.448	-20.191	-40.27	-59.30	-2.17
		Valor máximo de la envolvente	19.545	12.274	116.187	35.79	50.07	2.73

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N9	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-61.444	-57.321	-159.088	-96.35	-98.77	-5.54
		Valor máximo de la envolvente	44.323	59.263	262.194	74.44	99.04	6.52
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-47.150	-49.118	-75.398	-59.76	-60.33	-3.70
		Valor máximo de la envolvente	28.922	48.599	176.247	47.41	64.37	3.95
N10	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-58.769	-54.983	-62.823	-62.79	-77.08	-2.93
		Valor máximo de la envolvente	29.786	55.178	179.071	52.33	76.46	2.95
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-48.943	-49.918	-19.531	-38.59	-47.49	-1.95
		Valor máximo de la envolvente	18.990	48.987	120.476	33.66	48.97	1.77

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Pilares

2.3.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.3.2.1.1. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.621 m	1.243 m	1.864 m	2.485 m	3.106 m	3.728 m	4.349 m	4.970 m
N3/N49	Acero laminado	$N_{mín}$	-95.898	-94.355	-92.813	-91.270	-89.727	-88.184	-86.641	-85.099	-83.556
		$N_{máx}$	25.822	26.736	27.650	28.565	29.479	30.393	31.308	32.222	33.136
		$Vy_{mín}$	-25.075	-24.116	-23.157	-22.198	-21.239	-20.280	-19.322	-18.363	-17.404
		$Vy_{máx}$	28.336	27.377	26.418	25.459	24.500	23.541	22.582	21.623	20.665
		$Vz_{mín}$	-14.255	-13.296	-12.337	-11.378	-10.419	-9.460	-8.502	-7.543	-6.584
		$Vz_{máx}$	12.473	11.514	10.555	9.596	8.637	7.678	6.720	5.761	4.802
		$Mt_{mín}$	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61
		$Mt_{máx}$	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
		$My_{mín}$	-47.52	-38.96	-31.00	-23.64	-16.86	-15.26	-13.53	-11.20	-8.28
		$My_{máx}$	38.64	31.19	24.34	18.08	12.42	11.92	11.30	10.07	8.26
		$Mz_{mín}$	-90.39	-75.11	-60.43	-46.34	-32.85	-19.95	-7.89	-6.90	-18.65
		$Mz_{máx}$	103.12	85.81	69.10	52.99	37.47	22.54	8.55	5.27	15.17

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.545 m	1.091 m	1.636 m	2.181 m	2.727 m	3.272 m	3.818 m	4.363 m
N49/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-83.556	-81.631	-79.706	-77.781	-75.856	-73.931	-72.006	-70.081	-68.156
		$N_{máx}$	33.136	34.277	35.418	36.558	37.699	38.840	39.980	41.121	42.262
		$Vy_{mín}$	-17.404	-15.177	-12.951	-10.724	-8.498	-6.272	-5.326	-6.168	-7.010
		$Vy_{máx}$	20.665	18.240	15.816	13.392	10.968	8.543	7.553	8.394	9.236
		$Vz_{mín}$	-6.584	-6.028	-6.870	-7.712	-8.553	-9.395	-10.237	-11.079	-11.921
		$Vz_{máx}$	4.802	4.246	5.088	5.930	6.771	7.613	8.455	9.297	10.139
		$Mt_{mín}$	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61	-3.61
		$Mt_{máx}$	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
		$My_{mín}$	-8.28	-6.79	-8.70	-10.15	-11.14	-11.68	-11.76	-16.02	-21.31
		$My_{máx}$	8.26	7.74	10.62	13.05	15.01	16.52	17.57	22.80	29.07
		$Mz_{mín}$	-18.65	-29.26	-38.55	-46.51	-53.15	-58.47	-62.47	-65.15	-66.50
		$Mz_{máx}$	15.17	24.05	31.72	38.18	43.42	47.45	50.26	51.86	52.24

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.601 m	1.243 m	1.740 m	2.485 m	3.231 m	3.728 m	4.473 m	4.970 m
N5/N47	Acero laminado	$N_{mín}$	-83.570	-82.078	-80.485	-79.250	-77.399	-75.548	-74.313	-72.462	-71.228
		$N_{máx}$	16.326	17.210	18.154	18.886	19.983	21.080	21.811	22.908	23.640
		$Vy_{mín}$	-20.175	-19.247	-18.257	-17.490	-16.339	-15.189	-14.422	-13.271	-12.504
		$Vy_{máx}$	55.913	19.155	18.165	17.398	16.247	15.097	14.330	13.179	12.412
		$Vz_{mín}$	-54.005	-12.744	-11.754	-10.987	-9.836	-8.686	-7.919	-6.768	-6.001
		$Vz_{máx}$	53.531	11.144	10.154	9.387	8.236	7.086	6.319	5.168	4.401
		$Mt_{mín}$	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16
		$Mt_{máx}$	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87
		$My_{mín}$	-44.85	-36.91	-29.06	-23.40	-15.64	-14.30	-13.18	-10.77	-8.69
		$My_{máx}$	38.95	29.79	22.95	18.10	11.53	11.38	11.05	9.84	8.56
		$Mz_{mín}$	-73.98	-62.13	-50.10	-41.22	-28.61	-16.86	-9.68	-6.50	-9.30
		$Mz_{máx}$	75.43	63.63	51.66	42.83	30.29	18.60	11.47	8.36	11.79

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.545 m	1.091 m	1.636 m	2.181 m	2.727 m	3.272 m	3.818 m	4.363 m
N47/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-71.228	-69.303	-67.378	-65.453	-63.528	-61.603	-59.678	-57.753	-55.828
		$N_{máx}$	23.640	24.781	25.921	27.062	28.203	29.344	30.484	31.625	32.766
		$Vy_{mín}$	-12.504	-10.277	-8.051	-6.361	-4.977	-3.900	-4.125	-4.967	-7.374
		$Vy_{máx}$	12.412	9.988	7.563	5.930	4.348	2.766	2.646	3.488	5.699
		$Vz_{mín}$	-6.001	-5.409	-6.251	-7.092	-7.934	-8.776	-9.618	-10.459	-11.301
		$Vz_{máx}$	4.401	3.809	4.651	5.492	6.334	7.176	8.018	8.859	9.701
		$Mt_{mín}$	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16
		$Mt_{máx}$	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87
		$My_{mín}$	-8.69	-6.47	-8.17	-9.41	-10.19	-10.51	-10.75	-14.06	-19.12
		$My_{máx}$	8.56	7.21	9.78	11.89	13.54	14.73	15.46	20.03	25.96
		$Mz_{mín}$	-9.30	-12.68	-16.22	-19.68	-21.82	-22.64	-23.42	-23.64	-23.53
		$Mz_{máx}$	11.79	15.98	19.72	22.99	25.81	28.16	30.06	31.50	32.48

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.621 m	1.243 m	1.864 m	2.485 m	3.106 m	3.728 m	4.349 m	4.970 m
N8/N48	Acero laminado	$N_{mín}$	-154.690	-151.595	-148.501	-145.407	-142.312	-139.218	-136.123	-133.029	-129.935
		$N_{máx}$	65.998	67.832	69.665	71.499	73.333	75.166	77.000	78.834	80.668
		$Vy_{mín}$	-29.683	-26.865	-24.047	-21.229	-18.411	-16.979	-16.020	-15.061	-14.102
		$Vy_{máx}$	33.669	30.558	27.446	24.335	21.223	19.583	18.624	17.666	16.707
		$Vz_{mín}$	-18.803	-17.844	-16.885	-15.926	-14.967	-14.009	-13.050	-12.091	-11.132
		$Vz_{máx}$	16.673	15.714	14.755	13.796	12.837	11.878	10.919	9.960	9.001
		$Mt_{mín}$	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96
		$Mt_{máx}$	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
		$My_{mín}$	-61.83	-50.45	-39.66	-29.47	-19.87	-15.46	-10.88	-6.06	-11.95
		$My_{máx}$	51.85	41.79	32.33	23.46	15.19	12.10	8.85	5.35	12.56
		$Mz_{mín}$	-76.40	-63.17	-50.54	-38.50	-27.06	-16.21	-6.53	-14.88	-21.30
		$Mz_{máx}$	86.75	71.90	57.65	43.99	30.93	18.47	7.10	12.52	17.83

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.436 m	1.091 m	1.527 m	2.181 m	2.836 m	3.272 m	3.927 m	4.363 m
N48/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-129.935	-127.305	-123.361	-120.796	-117.209	-113.934	-111.925	-109.171	-107.508
		$N_{máx}$	80.668	82.226	84.563	86.083	88.209	90.149	91.340	92.972	93.957
		$Vy_{mín}$	-14.102	-12.321	-9.650	-7.868	-5.197	-3.556	-3.741	-4.431	-5.224
		$Vy_{máx}$	16.707	14.767	11.858	9.919	7.010	5.132	4.539	5.148	5.925
		$Vz_{mín}$	-11.132	-10.484	-11.494	-12.168	-13.178	-14.188	-14.861	-15.872	-16.545
		$Vz_{máx}$	9.001	8.354	9.364	10.037	11.047	12.058	12.731	13.741	14.415
		$Mt_{mín}$	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96
		$Mt_{máx}$	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
		$My_{mín}$	-11.95	-15.73	-20.85	-23.89	-27.91	-31.27	-33.14	-41.59	-47.73
		$My_{máx}$	12.56	17.27	23.78	27.76	33.17	37.92	40.72	50.56	57.64
		$Mz_{mín}$	-21.30	-24.75	-30.93	-35.68	-41.22	-44.85	-46.22	-46.68	-45.93
		$Mz_{máx}$	17.83	20.60	25.70	29.53	33.80	36.33	37.04	36.65	35.42

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.601 m	1.243 m	1.740 m	2.485 m	3.231 m	3.728 m	4.473 m	4.970 m
N10/N46	Acero laminado	$N_{mín}$	-159.986	-156.992	-153.797	-151.322	-147.608	-143.895	-141.420	-137.706	-135.231
		$N_{máx}$	66.133	67.906	69.800	71.267	73.467	75.668	77.135	79.335	80.802
		$Vy_{mín}$	-27.837	-25.111	-22.201	-19.947	-16.565	-15.346	-14.579	-13.429	-12.661
		$Vy_{máx}$	58.769	26.007	22.794	20.304	16.571	15.200	14.433	13.282	12.515
		$Vz_{mín}$	-55.178	-17.272	-16.281	-15.514	-14.364	-13.213	-12.446	-11.295	-10.528
		$Vz_{máx}$	54.983	14.970	13.980	13.213	12.062	10.912	10.145	8.994	8.227
		$Mt_{mín}$	-2.79	-2.79	-2.79	-2.79	-2.79	-2.79	-2.79	-2.79	-2.79
		$Mt_{máx}$	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72
		$My_{mín}$	-59.10	-48.44	-37.68	-29.78	-18.64	-13.92	-10.42	-6.87	-11.15
		$My_{máx}$	48.80	39.53	30.24	23.48	14.06	11.06	8.70	6.86	12.29
		$Mz_{mín}$	-71.40	-59.46	-47.33	-38.37	-25.64	-13.80	-7.05	-11.20	-13.86
		$Mz_{máx}$	72.52	60.66	48.63	39.74	27.12	15.38	8.71	11.74	14.93

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.436 m	1.091 m	1.527 m	2.181 m	2.836 m	3.272 m	3.927 m	4.363 m
N46/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-135.231	-132.601	-128.657	-126.092	-122.505	-119.230	-117.221	-114.467	-112.804
		$N_{máx}$	80.802	82.361	84.698	86.218	88.343	90.284	91.475	93.107	94.092
		$Vy_{mín}$	-12.661	-10.880	-8.209	-6.427	-6.103	-6.541	-7.673	-9.118	-9.911
		$Vy_{máx}$	12.515	10.576	7.667	5.795	4.264	4.573	5.643	7.028	7.805
		$Vz_{mín}$	-10.528	-10.048	-11.058	-11.732	-12.742	-13.752	-14.426	-15.436	-16.109
		$Vz_{máx}$	8.227	7.747	8.757	9.431	10.441	11.451	12.124	13.135	13.808
		$Mt_{mín}$	-2.79	-2.79	-2.79	-2.79	-2.79	-2.79	-2.79	-2.79	-2.79
		$Mt_{máx}$	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72
		$My_{mín}$	-11.15	-14.59	-19.20	-21.91	-25.42	-28.27	-30.32	-38.59	-44.47
		$My_{máx}$	12.29	16.73	22.85	26.56	31.58	35.94	38.99	48.76	55.64
		$Mz_{mín}$	-13.86	-15.29	-19.75	-22.68	-25.47	-26.36	-25.90	-23.62	-22.60
		$Mz_{máx}$	14.93	16.90	21.97	25.16	28.49	30.08	30.16	28.83	27.77

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.601 m	1.474 m	2.358 m	2.947 m	3.832 m	4.421 m	5.305 m	5.895 m
N9/N40	Acero laminado	$N_{mín}$	-236.194	-233.303	-227.228	-218.807	-211.926	-201.978	-196.714	-188.818	-183.554
		$N_{máx}$	157.957	159.670	163.270	168.260	172.338	178.233	181.353	186.032	189.151
		$Vy_{mín}$	-41.276	-39.709	-35.158	-27.797	-21.353	-14.568	-14.359	-14.359	-16.362
		$Vy_{máx}$	61.444	39.746	34.737	26.520	19.286	14.537	14.537	14.537	14.537
		$Vz_{mín}$	-59.263	-30.927	-29.580	-28.215	-27.305	-25.940	-25.031	-24.762	-25.672
		$Vz_{máx}$	57.321	24.190	22.843	21.478	20.568	19.204	18.294	18.025	18.935
		$Mt_{mín}$	-6.16	-6.16	-6.16	-6.16	-6.16	-6.16	-6.16	-6.16	-6.16
		$Mt_{máx}$	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14
		$My_{mín}$	-90.48	-71.62	-45.26	-19.82	-7.68	-15.30	-26.35	-41.92	-51.63
		$My_{máx}$	69.62	54.80	34.32	14.84	6.67	20.25	35.27	56.80	70.48
		$Mz_{mín}$	-92.29	-67.89	-35.02	-8.46	-15.35	-28.03	-36.56	-49.41	-57.98
		$Mz_{máx}$	93.11	68.65	35.93	10.27	14.55	27.07	35.50	48.19	56.66

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.206 m	0.617 m	0.823 m	1.235 m	1.647 m	1.852 m	2.264 m	2.470 m
N2/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-76.849	-75.525	-72.877	-71.553	-68.905	-66.257	-64.933	-62.285	-60.961
		$N_{máx}$	31.798	32.583	34.152	34.936	36.505	38.075	38.859	40.428	41.213
		$Vy_{mín}$	-34.437	-34.437	-34.437	-34.437	-34.437	-34.437	-34.437	-34.437	-34.437
		$Vy_{máx}$	57.343	57.343	36.331	36.331	36.331	36.331	36.331	36.331	36.331
		$Vz_{mín}$	-129.700	-129.383	-128.747	-128.430	-127.794	-127.159	-126.841	-126.206	-125.888
		$Vz_{máx}$	94.583	94.265	93.630	93.312	92.677	92.041	91.724	91.088	90.771
		$Mt_{mín}$	-17.12	-17.12	-17.12	-17.12	-17.12	-17.12	-17.12	-17.12	-17.12
		$Mt_{máx}$	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40
		$My_{mín}$	-260.91	-234.38	-181.53	-155.19	-102.73	-50.52	-28.74	-30.00	-47.74
		$My_{máx}$	194.71	175.41	137.01	117.91	79.89	42.15	27.60	36.66	56.07
		$Mz_{mín}$	-38.10	-31.35	-18.92	-14.27	-10.20	-24.88	-32.22	-47.07	-54.55
		$Mz_{máx}$	35.19	29.04	19.03	15.65	11.07	24.41	31.35	45.43	52.52

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.414 m	0.621 m	0.828 m	1.242 m	1.448 m	1.862 m	2.276 m	2.483 m
N1/N39	Acero laminado	$N_{mín}$	-87.158	-84.496	-83.166	-81.835	-79.173	-77.842	-75.180	-72.518	-71.187
		$N_{máx}$	27.652	29.229	30.018	30.806	32.384	33.173	34.750	36.327	37.116
		$Vy_{mín}$	-38.671	-35.524	-33.951	-32.377	-32.162	-32.162	-32.162	-32.162	-32.162
		$Vy_{máx}$	51.679	48.174	46.422	44.669	41.164	39.411	35.906	32.401	31.583
		$Vz_{mín}$	-138.036	-137.397	-137.078	-136.758	-136.119	-135.800	-135.161	-134.523	-134.203
		$Vz_{máx}$	100.418	99.779	99.460	99.140	98.502	98.182	97.543	96.905	96.585
		$Mt_{mín}$	-9.96	-9.96	-9.96	-9.96	-9.96	-9.96	-9.96	-9.96	-9.96
		$Mt_{máx}$	9.54	9.54	9.54	9.54	9.54	9.54	9.54	9.54	9.54
		$My_{mín}$	-280.13	-223.39	-195.12	-166.92	-110.71	-82.70	-29.41	-17.11	-37.13
		$My_{máx}$	208.99	167.82	147.34	126.92	86.27	66.05	28.33	31.60	59.40
		$Mz_{mín}$	-47.16	-31.81	-24.62	-17.76	-5.12	-9.38	-22.45	-35.52	-42.05
		$Mz_{máx}$	62.99	42.33	32.54	23.12	5.46	10.18	23.49	36.80	43.45

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.591 m	1.477 m	2.068 m	2.954 m	3.840 m	4.431 m	5.317 m	5.908 m
N7/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	-241.285	-238.452	-232.292	-226.914	-216.936	-206.994	-201.718	-193.805	-188.529
		$N_{máx}$	165.190	166.869	170.519	173.707	179.619	185.511	188.638	193.327	196.453
		$Vy_{mín}$	-47.221	-45.692	-41.081	-36.463	-27.221	-18.020	-17.490	-17.490	-17.490
		$Vy_{máx}$	55.662	54.044	48.970	43.823	33.456	23.136	18.132	16.147	16.147
		$Vz_{mín}$	-34.015	-33.103	-31.736	-30.824	-29.456	-28.088	-27.176	-26.666	-27.578
		$Vz_{máx}$	26.737	25.825	24.458	23.546	22.178	20.810	19.898	19.388	20.300
		$Mt_{mín}$	-6.05	-6.05	-6.05	-6.05	-6.05	-6.05	-6.05	-6.05	-6.05
		$Mt_{máx}$	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10
		$My_{mín}$	-97.03	-77.20	-48.52	-30.08	-7.64	-16.75	-28.78	-45.80	-56.48
		$My_{máx}$	74.54	59.02	36.79	22.65	6.66	22.22	38.54	62.02	77.00
		$Mz_{mín}$	-105.97	-78.47	-39.81	-16.85	-15.11	-39.64	-51.83	-64.57	-69.37
		$Mz_{máx}$	125.20	92.73	46.85	19.36	11.58	31.14	40.46	49.84	60.17

2.3.2.2. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t: Resistencia a tracción

N_c: Resistencia a compresión

M_Y: Resistencia a flexión eje Y

M_Z: Resistencia a flexión eje Z

V_Z: Resistencia a corte Z

V_Y: Resistencia a corte Y

NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados

M_t: Resistencia a torsión

M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

2.3.2.2.1. P14

Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones												Esfuerzos pésimos							Estado
			$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (774 - 1227 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.2	3.1	7.9	17.1	1.2	0.8	20.6	1.2	1.2	0.8	20.6	G, $V^{(1)}$	N_t	-42.3	1.2	52.2	0.4	-0.4	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_z,M_z,NM_yM_z	68.2	-0.7	-66.7	1.3	0.4	
																G, V, $N^{(3)}$	M_y	-31.5	31.1	16.2	-2.7	-11.9	
																G, $V^{(4)}$	V_z,M_yV_z	-32.9	31.0	17.0	-2.8	-11.9	
																G, V, $N^{(5)}$	V_y,M_yV_y	62.6	-7.8	-29.3	9.2	2.1	
																G, $V^{(6)}$	M_t	61.9	-0.7	-63.8	0.8	0.3	
		Pie	Cumple	Cumple	0.9	3.8	2.1	4.8	0.7	1.9	8.8	1.2	0.7	1.9	8.8	G, $V^{(1)}$	N_t	-33.1	-0.5	15.2	-17.4	-0.4	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_z,M_z,V_y,NM_yM_z,M_tV_y	83.6	1.0	-18.6	20.7	0.4	
																G, $V^{(4)}$	M_y	-23.8	-8.3	4.3	-2.8	-5.2	
																G, $V^{(7)}$	V_z,M_yV_z	-16.5	4.3	4.1	-2.7	-6.6	
																G, $V^{(6)}$	M_t	71.0	0.8	-17.9	20.2	0.3	
+5.42 (277 - 774 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	0.9	4.2	2.1	4.8	0.7	1.9	9.2	1.2	0.7	1.9	9.2	G, $V^{(1)}$	N_t	-33.1	-0.5	15.2	-17.4	-0.4	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_z,M_z,V_y,NM_yM_z,M_tV_y	83.6	1.0	-18.6	20.7	0.4	
																G, $V^{(4)}$	M_y	-23.8	-8.3	4.3	-2.8	-5.2	
																G, $V^{(7)}$	V_z,M_yV_z	-16.5	4.3	4.1	-2.7	-6.6	
																G, $V^{(6)}$	M_t	71.0	0.8	-17.9	20.2	0.3	
		Pie	Cumple	Cumple	0.7	4.8	12.1	26.4	1.4	2.6	32.5	1.2	1.4	2.6	32.5	G, $V^{(1)}$	N_t	-25.8	-2.5	-90.4	-25.1	-0.4	Cumple
																G, V, $N^{(2)}$	N_z,M_z,V_y,NM_yM_z,M_tV_y	95.9	2.8	103.1	28.3	0.4	
																G, $V^{(7)}$	M_y,V_z,M_tV_z	-9.2	-47.5	-9.1	-2.7	-14.3	
																G, $V^{(6)}$	M_t	78.4	2.5	101.5	27.9	0.3	

Notas:
(1) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V4+1.5·V9
(2) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1
(3) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1+0.75·N1
(4) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1
(5) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V8+1.5·V12+0.75·N1
(6) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10
(7) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2

2.3.2.2.2. P15

Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones												Esfuerzos pésimos							Estado
			$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (774 - 1227 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	2.5	7.1	8.4	1.1	0.7	13.0	1.0	1.1	0.7	13.0	G, V, $N^{(1)}$	N_t,NM_yM_z	55.8	-20.7	24.1	-3.9	9.7	Cumple
															G, V, $N^{(2)}$	M_y	-28.5	27.8	-13.8	2.2	-11.3	
															G, V, $N^{(3)}$	M_z	53.5	-3.5	32.7	-1.4	1.1	
															G, $V^{(4)}$	V_z,M_yV_z	-29.7	27.8	-14.4	2.3	-11.3	
															G, V, $N^{(5)}$	V_y,M_z,M_tV_y	46.7	-15.4	-13.6	-7.4	3.7	
		Pie	Cumple	Cumple	3.2	2.2	3.0	0.6	1.1	6.5	1.0	0.6	1.2	6.5	G, V, $N^{(1)}$	N_t,NM_yM_z	71.2	8.6	6.5	-3.9	3.0	Cumple
															G, $V^{(4)}$	M_y	-20.6	-8.7	-3.9	2.3	-4.6	
															G, V, $N^{(3)}$	M_z	68.9	1.5	11.8	-8.1	1.1	
															G, $V^{(6)}$	V_z,M_yV_z	-13.5	4.0	-3.8	2.3	-6.0	
															G, V, $N^{(7)}$	V_y,M_yV_y	-6.0	-0.8	7.2	-12.5	-3.4	
															G, V, $N^{(5)}$	M_t	62.1	1.4	-4.7	12.0	3.7	
+5.42 (277 - 774 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	3.5	2.2	3.0	0.6	1.1	6.8	1.0	0.6	1.2	6.8	G, V, $N^{(1)}$	N_t,NM_yM_z	71.2	8.6	6.5	-3.9	3.0	Cumple
															G, $V^{(4)}$	M_y	-20.6	-8.7	-3.9	2.3	-4.6	
															G, V, $N^{(3)}$	M_z	68.9	1.5	11.8	-8.1	1.1	
															G, $V^{(6)}$	V_z,M_yV_z	-13.5	4.0	-3.8	2.3	-6.0	
															G, V, $N^{(7)}$	V_y,M_yV_y	-6.0	-0.8	7.2	-12.5	-3.4	
															G, V, $N^{(5)}$	M_t	62.1	1.4	-4.7	12.0	3.7	
		Pie	Cumple	Cumple	4.2	11.5	19.3	5.4	5.1	26.3	1.0	5.4	5.2	26.3	G, V, $N^{(1)}$	N_t	83.6	4.2	-12.7	-3.9	-4.7	Cumple
															G, $V^{(6)}$	M_y	-6.2	-44.9	7.6	2.3	-13.7	
															G, $V^{(8)}$	M_z	58.0	19.6	75.4	20.1	3.7	
															G, V, $A^{(9)}$	V_z,M_yV_z	18.8	-41.1	1.2	0.4	-54.0	
															G, V, $A^{(10)}$	V_y,M_yV_y	39.9	6.9	50.9	55.9	1.3	
															G, $V^{(11)}$	NM_yM_z	73.3	19.8	74.5	19.8	3.7	
															G, V, $N^{(5)}$	M_t	74.4	19.9	74.1	19.7	3.7	

Notas:
(1) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V6+0.75·N1
(2) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1+0.75·N1
(3) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V8+0.75·N1
(4) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1
(5) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1
(6) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
(7) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V9+0.75·N1
(8) 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10
(9) PP+CM1+0.5·V2+A4(3)
(10) PP+CM1+0.5·V7+0.5·V10+A4(1)
(11) 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10

2.3.2.2.3. P25

Sección de acero laminado																						
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	M_yV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (774 - 1227 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	2.6	4.9	15.4	11.6	1.7	0.5	22.1	1.3	1.7	0.5	22.1	G, V[1]	N_t	-94.0	47.2	17.8	-3.0	-4.4	Cumple
																G, V, N[2]	N_c	107.5	-36.9	-22.2	3.8	2.3	
																G, V[3]	M_t,V_z,NM_yM_z,M_yV_z	-75.8	60.4	17.9	-3.1	-16.5	
																G, V, N[4]	M_z,M_t	81.9	-14.1	-45.5	-2.7	2.5	
																G, V, N[5]	V_y,M_tV_y	-24.0	8.0	14.5	5.9	-1.6	
		Pie	Cumple	Cumple	2.2	5.9	3.2	5.4	1.1	1.5	10.5	1.3	1.1	1.6	10.5	G, V[1]	N_t,M_t,V_z,M_tV_z	-80.7	12.6	4.0	-3.0	-11.1	
																G, V, N[2]	N_c	129.9	-11.9	-5.2	3.8	9.0	
																G, V, N[6]	M_z,NM_yM_z	96.4	-3.0	-21.3	8.8	3.2	
																G, V, N[4]	V_y,M_t,M_tV_y	104.4	-2.9	-15.3	16.7	2.5	
+5.42 (277 - 774 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	2.2	6.5	3.2	5.4	1.1	1.5	10.9	1.3	1.1	1.6	10.9	G, V[1]	N_t,M_t,V_z,M_tV_z	-80.7	12.6	4.0	-3.0	-11.1	Cumple
																G, V, N[2]	N_c	129.9	-11.9	-5.2	3.8	9.0	
																G, V, N[6]	M_z,NM_yM_z	96.4	-3.0	-21.3	8.8	3.2	
																G, V, N[4]	V_y,M_t,M_tV_y	104.4	-2.9	-15.3	16.7	2.5	
		Pie	Cumple	Cumple	1.8	7.7	15.8	22.2	1.9	3.1	31.2	1.3	1.9	3.1	31.2	G, V[1]	N_t,M_t,V_z,M_tV_z	-66.0	-61.8	-11.2	-3.0	-18.8	
																G, V, N[2]	N_c	154.7	51.9	13.5	3.8	16.7	
																G, V, N[4]	M_z,NM_yM_z,M_t	129.1	9.4	86.7	24.4	2.5	
																G, V, N[6]	V_y,M_tV_y	121.1	12.8	84.2	33.7	3.2	

Notas:
[1] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
[2] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1
[3] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1
[4] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1
[5] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V11+0.75·N1
[6] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V12+0.75·N1

2.3.2.2.4. P27

Sección de acero laminado																						
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (774 - 1227 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	2.6	5.1	14.9	7.1	1.6	0.9	21.0	1.6	0.9	21.0	G, V[1]	N_t	-94.1	44.2	-15.7	2.4	-3.8	Cumple	
															G, V, N[2]	N_c	112.8	-32.6	22.4	-3.5	1.5		
															G, V[3]	M_t,V_z,NM_yM_z,M_yV_z	-75.4	58.3	-15.6	2.4	-16.1		
															G, V, N[4]	M_z	36.8	1.2	27.6	0.8	-0.4		
															G, V, N[5]	V_y,M_tV_y	67.5	-26.6	6.3	-9.9	5.3		
		Pie	Cumple	Cumple	2.2	6.1	3.1	3.8	1.1	1.2	10.2	1.1	1.2	10.2	G, V[1]	N_t,M_t,V_z,M_tV_z	-80.8	12.3	-4.9	2.4	-10.5		
															G, V, N[2]	N_c,NM_yM_z	135.2	-11.1	6.6	-3.5	8.2		
															G, V, N[6]	M_z	9.3	1.0	14.9	-5.3	-3.8		
															G, V, N[7]	V_y,M_tV_y	17.1	0.9	10.6	-12.7	-4.4		
+5.42 (277 - 774 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	2.2	6.7	3.1	3.8	1.1	1.2	10.8	1.1	1.2	10.8	G, V[1]	N_t,M_t,V_z,M_tV_z	-80.8	12.3	-4.9	2.4	-10.5	Cumple	
															G, V, N[2]	N_c,NM_yM_z	135.2	-11.1	6.6	-3.5	8.2		
															G, V, N[6]	M_z	9.3	1.0	14.9	-5.3	-3.8		
															G, V, N[7]	V_y,M_tV_y	17.1	0.9	10.6	-12.7	-4.4		
		Pie	Cumple	Cumple	1.8	8.0	15.1	18.5	5.5	5.4	28.5	5.5	5.4	28.5	G, V[1]	N_t,M_t	-66.1	-59.1	6.9	2.4	-18.2		
															G, V, N[2]	N_c	160.0	48.8	-10.7	-3.5	15.9		
															G, V[8]	M_z	74.3	25.6	72.5	20.2	5.6		
															G, V, A[9]	V_z,M_tV_z	16.1	-44.8	0.9	0.4	-55.2		
															G, V, A[10]	V_y,M_tV_y	66.5	8.8	48.2	58.8	2.0		
															G, V, N[11]	NM_yM_z	105.8	26.8	71.1	19.8	5.9		

Notas:
[1] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
[2] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1
[3] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1
[4] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V9+0.75·N1
[5] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V12+0.75·N1
[6] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V11+0.75·N1
[7] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+1.5·V9+0.75·N1
[8] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10
[9] PP+CM1+0.5·V2+A3(3)
[10] PP+CM1+0.5·V7+0.5·V12+A3(1)
[11] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1

2.3.2.2.5. P169

Sección de acero laminado																						
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (277 - 884.5 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	5.2	11.6	19.1	15.5	2.6	1.5	39.6	2.0	2.6	1.5	39.6	G, V[1]	N_t,NM_yM_z,M_t	-189.2	74.2	-60.2	14.3	-22.7	Cumple
																G, V, N[2]	N_c	183.6	-54.2	58.8	-14.2	16.0	
																G, V[3]	M_y	-185.2	74.6	-59.3	14.1	-22.8	
																G, V[4]	M_z	-183.3	65.7	-60.6	14.5	-25.6	
																G, V[5]	V_z,M_tV_z	-179.4	66.1	-59.7	14.3	-25.7	
																G, V, N[6]	V_y,M_tV_y	108.7	-31.3	24.7	-16.4	11.0	
		Pie	Cumple	Cumple	4.4	14.9	23.1	23.8	5.9	5.6	42.5	2.0	6.0	5.7	42.5	G, V[1]	N_t,M_t	-158.0	-90.4	26.9	14.3	-31.8	
																G, V, N[2]	N_c	236.2	69.6	-27.2	-14.2	25.0	
																G, V[3]	M_y	-136.1	-90.5	26.5	14.1	-31.9	
																G, V[7]	M_z	110.7	49.2	93.1	41.4	15.1	
																G, V, A[8]	V_z,M_tV_z	-6.2	-54.2	6.1	3.4	-59.3	
																G, V, A[9]	V_y,M_tV_y	84.3	17.4	53.6	61.4	5.3	
																G, V, N[10]	NM_yM_z	149.7	50.1	90.3	40.0	15.3	

Notas:
[1] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
[2] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1
[3] 0.8·PP+1.35·CM1+1.5·V2
[4] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1
[5] 0.8·PP+1.35·CM1+1.5·V1
[6] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V8+1.5·V10+0.75·N1
[7] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10
[8] PP+CM1+0.5·V2+A2(3)
[9] PP+CM1+0.5·V7+0.5·V10+A2(1)
[10] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1

2.3.2.2.6. P170

Sección de acero laminado																							
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (277 - 542 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.1	2.0	20.1	15.6	12.6	3.3	35.6	5.7	12.9	3.4	35.6	G, V[1]	N_t	-41.2	47.5	-60.7	35.7	-96.0	
																G, V, N[2]	N_c	61.0	-20.6	58.3	-33.8	60.8	
																G, V, N[3]	M_y,V_z,M_tV_z	-13.8	78.7	-55.7	33.3	-125.9	Cumple
																G, V[4]	M_z,V_y,NM_yM_z,M_tV_y	-23.8	75.6	-61.1	36.3	-125.2	
																G, V, N[5]	M_t	-7.6	-60.2	6.6	-1.4	85.5	
		Pie	Cumple	Cumple	0.9	2.5	66.7	9.7	12.9	5.3	76.1	5.7	13.3	5.3	76.1	G, V[1]	N_t	-31.8	-202.1	33.8	35.7	-92.1	
																G, V, N[2]	N_c	76.8	135.9	-31.2	-33.8	57.0	
																G, V[4]	M_y,NM_yM_z	-14.4	-260.9	35.2	36.3	-129.0	
																G, V, N[6]	M_z	62.9	-43.7	-38.1	-33.4	-28.7	Cumple
																G, V, N[3]	V_z,M_tV_z	2.1	-259.6	32.6	33.3	-129.7	
																G, V, A[7]	V_y,M_tV_y	14.0	-86.2	33.0	57.3	-43.9	
																G, V, N[5]	M_t	8.3	166.4	28.7	19.5	85.5	

Notas:
[1] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1
[2] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V6+0.75·N1
[3] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V2+0.75·N1
[4] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
[5] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1
[6] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V9+0.75·N1
[7] PP+CM1+0.5·V2+A1(1)

2.3.2.2.7. P171

Sección de acero laminado																							
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (277 - 542 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	1.0	2.4	20.9	12.5	13.4	3.0	32.7	3.3	13.8	3.1	32.7	G, V[1]	N_t	-37.1	-17.4	28.7	-19.8	1.6	
																G, V, N[2]	N_c	71.2	31.3	-44.3	30.6	-7.4	
																G, V, N[3]	M_y	4.0	81.8	44.4	-29.1	-134.2	Cumple
																G, V[4]	M_z,V_y,NM_yM_z,M_tV_y	-5.3	78.6	48.8	-32.2	-133.6	
																G, V, N[5]	V_z,M_tV_z	2.6	81.5	45.1	-29.6	-134.2	
																G, V[6]	M_t	61.9	28.1	-39.9	27.6	-6.8	
		Pie	Cumple	Cumple	0.8	2.9	71.6	16.1	13.8	4.7	81.0	3.3	14.2	4.9	81.0	G, V[1]	N_t	-27.7	-13.0	-47.2	-38.7	1.6	
																G, V, N[2]	N_c,M_z,V_y,M_tV_y	87.2	11.7	63.0	51.7	-7.4	
																G, V[4]	M_y,NM_yM_z	4.1	-280.1	-36.4	-32.2	-137.4	Cumple
																G, V, N[5]	V_z,M_tV_z	13.5	-278.9	-33.3	-29.6	-138.0	
																G, V[6]	M_t	71.3	10.1	59.3	48.6	-6.8	

Notas:
[1] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V4+1.5·V9
[2] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1
[3] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V2+0.75·N1
[4] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
[5] 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V2+0.75·N1
[6] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V7+1.5·V10

2.3.2.2.8. P173

Sección de acero laminado																							
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones													Esfuerzos pésimos							Estado
			$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	M_t (%)	M_tV_z (%)	M_tV_y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+5.42 (277 - 884.5 cm)	300x300x12	Cabeza	Cumple	Cumple	5.4	11.9	20.7	18.0	2.8	1.6	42.2	2.0	2.8	1.6	42.2	G, V[1]	N_t,V_y,NM_yM_z,M_tV_y	-196.5	80.8	63.1	-17.5	-24.8	
																G, V, N[2]	N_c	188.5	-59.1	-58.5	16.1	17.5	
																G, V[3]	M_t	-192.6	81.2	62.3	-17.3	-24.9	Cumple
																G, V, N[4]	M_z,M_t	123.9	-5.3	-70.3	5.6	2.2	
																G, V[5]	V_z,M_tV_z	-184.7	71.9	61.0	-16.8	-27.6	
		Pie	Cumple	Cumple	4.6	15.2	24.8	32.0	3.4	5.1	47.3	2.0	3.4	5.2	47.3	G, V[1]	N_t	-165.2	-97.0	-43.2	-17.5	-33.9	
																G, V, N[2]	N_c	241.3	74.5	39.6	16.1	26.7	Cumple
																G, V[3]	M_y,V_z,M_tV_z	-143.3	-97.0	-42.7	-17.3	-34.0	
																G, V, N[4]	M_z,V_y,NM_yM_z,M_tV_y	176.7	8.2	125.2	55.7	2.2	

Notas:
[1] 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2
[2] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V5+0.75·N1
[3] 0.8·PP+1.35·CM1+1.5·V2
[4] 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V7+1.5·V10+0.75·N1
[5] 0.8·PP+1.35·CM1+1.5·V1

2.3.3. Vigas

2.3.3.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.3.3.1.1. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.299 m	0.300 m	0.506 m	0.712 m	0.919 m	1.126 m	1.333 m	1.538 m	1.539 m
N35/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-23.295	-23.295	-23.208	-23.122	-23.035	-22.948	-22.861	-22.774	-22.774
		$N_{máx}$	25.803	25.803	25.854	25.906	25.957	26.009	26.060	26.112	26.112

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.299 m	0.300 m	0.506 m	0.712 m	0.919 m	1.126 m	1.333 m	1.538 m	1.539 m
		$Vy_{mín}$	-9.065	-9.065	-9.065	-9.065	-9.065	-9.065	-9.065	-9.065	-9.065
		$Vy_{máx}$	8.465	8.465	8.465	8.465	8.465	8.465	8.465	8.465	8.465
		$Vz_{mín}$	-28.721	-28.720	-28.540	-28.359	-28.178	-27.997	-27.816	-27.636	-27.635
		$Vz_{máx}$	29.425	29.426	29.532	29.640	29.747	29.854	29.962	30.068	30.069
		$Mt_{mín}$	-7.64	-7.64	-7.64	-7.64	-7.64	-7.64	-7.64	-7.64	-7.64
		$Mt_{máx}$	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80
		$My_{mín}$	-23.18	-23.15	-17.26	-11.38	-8.43	-9.54	-10.90	-12.27	-12.28
		$My_{máx}$	25.27	25.24	19.18	13.06	9.14	11.69	14.42	17.11	17.12
		$Mz_{mín}$	-11.49	-11.48	-9.61	-7.77	-5.94	-5.67	-7.41	-9.15	-9.16
		$Mz_{máx}$	10.53	10.52	8.88	7.25	5.64	4.42	5.71	7.11	7.12

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N36/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	-22.918	-22.918	-22.900	-22.882	-22.864	-22.846	-22.828	-22.811	-22.811
		$N_{máx}$	26.195	26.195	26.206	26.216	26.227	26.237	26.248	26.259	26.259
		$Vy_{mín}$	-2.425	-2.425	-2.425	-2.425	-2.425	-2.425	-2.425	-2.425	-2.425
		$Vy_{máx}$	1.541	1.541	1.541	1.541	1.541	1.541	1.541	1.541	1.541
		$Vz_{mín}$	-8.450	-8.449	-8.262	-8.074	-7.887	-7.699	-7.511	-7.324	-7.323
		$Vz_{máx}$	8.485	8.486	8.596	8.708	8.819	8.930	9.042	9.153	9.153
		$Mt_{mín}$	-7.75	-7.75	-7.75	-7.75	-7.75	-7.75	-7.75	-7.75	-7.75
		$Mt_{máx}$	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09
		$My_{mín}$	-15.22	-15.22	-16.81	-18.49	-20.19	-21.91	-23.66	-25.42	-25.43
		$My_{máx}$	18.67	18.67	18.15	18.83	20.38	21.90	23.37	24.81	24.81
		$Mz_{mín}$	-15.09	-15.09	-14.63	-14.17	-13.71	-13.25	-12.79	-12.33	-12.33
		$Mz_{máx}$	12.09	12.09	11.81	11.52	11.23	10.94	10.65	10.36	10.36

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N38/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	-29.086	-29.086	-29.068	-29.051	-29.033	-29.015	-28.997	-28.979	-28.979
		$N_{máx}$	32.496	32.496	32.506	32.517	32.528	32.538	32.549	32.559	32.559
		$Vy_{mín}$	-5.929	-5.929	-5.929	-5.929	-5.929	-5.929	-5.929	-5.929	-5.929
		$Vy_{máx}$	8.328	8.328	8.328	8.328	8.328	8.328	8.328	8.328	8.328
		$Vz_{mín}$	-14.070	-14.069	-13.882	-13.694	-13.506	-13.318	-13.130	-12.943	-12.942
		$Vz_{máx}$	8.125	8.125	8.236	8.348	8.459	8.570	8.682	8.792	8.793
		$Mt_{mín}$	-7.67	-7.67	-7.67	-7.67	-7.67	-7.67	-7.67	-7.67	-7.67
		$Mt_{máx}$	8.85	8.85	8.85	8.85	8.85	8.85	8.85	8.85	8.85
		$My_{mín}$	-21.34	-21.34	-22.37	-23.42	-24.50	-25.59	-26.71	-27.85	-27.85
		$My_{máx}$	17.85	17.86	19.48	21.06	22.61	24.13	25.61	27.04	27.05
		$Mz_{mín}$	-23.05	-23.04	-21.91	-20.77	-19.63	-18.50	-17.36	-16.23	-16.22
		$Mz_{máx}$	28.37	28.36	26.76	25.16	23.56	21.95	20.35	18.75	18.74

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.167 m	0.168 m	0.396 m	0.624 m	0.853 m	1.082 m	1.311 m	1.538 m	1.539 m
N39/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	-51.325	-51.325	-51.229	-51.133	-51.036	-50.940	-50.844	-50.748	-50.748
		$N_{máx}$	54.902	54.902	54.959	55.016	55.073	55.130	55.187	55.243	55.244
		$Vy_{mín}$	-57.115	-57.115	-57.115	-57.115	-57.115	-57.115	-57.115	-57.115	-57.115
		$Vy_{máx}$	47.987	47.987	47.987	47.987	47.987	47.987	47.987	47.987	47.987
		$Vz_{mín}$	-47.244	-47.243	-47.043	-46.843	-46.643	-46.443	-46.242	-46.043	-46.042
		$Vz_{máx}$	50.747	50.748	50.866	50.985	51.103	51.222	51.341	51.459	51.459
		$Mt_{mín}$	-8.32	-8.32	-8.32	-8.32	-8.32	-8.32	-8.32	-8.32	-8.32
		$Mt_{máx}$	11.76	11.76	11.76	11.76	11.76	11.76	11.76	11.76	11.76
		$My_{mín}$	-47.48	-47.43	-36.69	-28.09	-21.58	-15.10	-9.05	-19.82	-19.87
		$My_{máx}$	50.26	50.21	38.64	26.99	15.49	11.62	8.09	16.49	16.53
		$Mz_{mín}$	-48.25	-48.19	-35.19	-22.12	-9.06	-12.24	-16.44	-25.89	-25.94
		$Mz_{máx}$	39.91	39.86	28.94	17.96	7.48	9.90	17.07	30.08	30.13

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.340 m	0.341 m	0.540 m	0.740 m	0.940 m	1.140 m	1.339 m	1.538 m	1.539 m
N14/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-30.076	-30.075	-29.992	-29.908	-29.824	-29.739	-29.655	-29.572	-29.571
		$N_{máx}$	24.424	24.424	24.474	24.524	24.573	24.623	24.673	24.723	24.723
		$Vy_{mín}$	-5.071	-5.071	-5.071	-5.071	-5.071	-5.071	-5.071	-5.071	-5.071
		$Vy_{máx}$	5.931	5.931	5.931	5.931	5.931	5.931	5.931	5.931	5.931
		$Vz_{mín}$	-12.441	-12.440	-12.266	-12.091	-11.915	-11.740	-11.565	-11.391	-11.390
		$Vz_{máx}$	6.605	6.606	6.709	6.813	6.917	7.020	7.124	7.227	7.228
		$Mt_{mín}$	-3.33	-3.33	-3.33	-3.33	-3.33	-3.33	-3.33	-3.33	-3.33
		$Mt_{máx}$	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
		$My_{mín}$	-14.31	-14.30	-13.82	-13.35	-12.90	-12.47	-13.48	-14.91	-14.92
		$My_{máx}$	15.90	15.91	16.61	17.28	17.91	18.51	19.08	19.61	19.61
		$Mz_{mín}$	-3.65	-3.65	-4.62	-5.60	-6.59	-7.57	-8.56	-9.73	-9.73
		$Mz_{máx}$	5.48	5.49	6.29	7.10	7.91	8.72	9.53	10.54	10.54

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N15/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-27.160	-27.160	-27.142	-27.125	-27.107	-27.089	-27.071	-27.053	-27.053
		$N_{máx}$	24.791	24.791	24.801	24.812	24.823	24.833	24.844	24.854	24.854
		$Vy_{mín}$	-6.647	-6.647	-6.647	-6.647	-6.647	-6.647	-6.647	-6.647	-6.647
		$Vy_{máx}$	8.733	8.733	8.733	8.733	8.733	8.733	8.733	8.733	8.733
		$Vz_{mín}$	-5.071	-5.070	-4.883	-4.695	-4.508	-4.320	-4.132	-3.945	-3.944
		$Vz_{máx}$	2.785	2.785	2.896	3.007	3.119	3.230	3.341	3.452	3.453
		$Mt_{mín}$	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16	-3.16
		$Mt_{máx}$	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39
		$My_{mín}$	-12.36	-12.37	-12.88	-13.42	-14.00	-14.62	-15.26	-15.91	-15.92
		$My_{máx}$	19.71	19.71	19.61	19.85	20.70	21.54	22.35	23.11	23.11
		$Mz_{mín}$	-18.58	-18.57	-17.29	-16.03	-14.83	-13.62	-12.41	-11.21	-11.21
		$Mz_{máx}$	21.71	21.70	20.01	18.35	16.74	15.13	13.52	11.91	11.91

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N17/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-24.877	-24.877	-24.859	-24.841	-24.824	-24.806	-24.788	-24.770	-24.770
		$N_{máx}$	23.153	23.153	23.164	23.174	23.185	23.196	23.206	23.217	23.217
		$Vy_{mín}$	-7.461	-7.461	-7.461	-7.461	-7.461	-7.461	-7.461	-7.461	-7.461
		$Vy_{máx}$	9.438	9.438	9.438	9.438	9.438	9.438	9.438	9.438	9.438
		$Vz_{mín}$	-9.739	-9.738	-9.552	-9.364	-9.176	-8.988	-8.800	-8.613	-8.612
		$Vz_{máx}$	4.863	4.863	4.974	5.086	5.197	5.308	5.420	5.530	5.531
		$Mt_{mín}$	-1.26	-1.26	-1.26	-1.26	-1.26	-1.26	-1.26	-1.26	-1.26
		$Mt_{máx}$	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19
		$My_{mín}$	-12.35	-12.35	-12.36	-12.40	-12.46	-12.55	-12.66	-12.78	-12.78
		$My_{máx}$	15.98	15.99	16.88	17.76	18.60	19.41	20.18	20.91	20.91
		$Mz_{mín}$	-14.62	-14.63	-16.46	-18.29	-20.12	-21.96	-23.79	-25.62	-25.63
		$Mz_{máx}$	13.20	13.20	14.65	16.10	17.55	19.00	20.45	21.89	21.89

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.167 m	0.168 m	0.396 m	0.624 m	0.853 m	1.082 m	1.311 m	1.538 m	1.539 m
N18/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-26.823	-26.823	-26.727	-26.631	-26.535	-26.439	-26.342	-26.247	-26.246
		$N_{máx}$	21.434	21.434	21.491	21.548	21.605	21.662	21.719	21.775	21.775
		$Vy_{mín}$	-37.419	-37.419	-37.419	-37.419	-37.419	-37.419	-37.419	-37.419	-37.419
		$Vy_{máx}$	44.277	44.277	44.277	44.277	44.277	44.277	44.277	44.277	44.277
		$Vz_{mín}$	-26.829	-26.828	-26.629	-26.428	-26.228	-26.028	-25.827	-25.628	-25.627
		$Vz_{máx}$	16.967	16.968	17.086	17.204	17.323	17.442	17.560	17.679	17.679
		$Mt_{mín}$	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07	-3.07
		$Mt_{máx}$	6.31	6.31	6.31	6.31	6.31	6.31	6.31	6.31	6.31
		$My_{mín}$	-32.18	-32.15	-26.06	-20.00	-13.98	-8.45	-7.30	-9.84	-9.85
		$My_{máx}$	24.18	24.17	20.29	16.37	12.42	8.90	9.97	13.28	13.30
		$Mz_{mín}$	-28.32	-28.28	-19.76	-11.20	-4.33	-7.72	-17.65	-27.54	-27.58
		$Mz_{máx}$	33.36	33.31	23.23	13.10	3.72	6.48	14.85	23.18	23.21

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.323 m	0.532 m	0.742 m	0.951 m	1.161 m	1.370 m	1.580 m	1.789 m	1.999 m
N35/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-68.686	-68.574	-68.462	-68.351	-68.239	-68.127	-68.016	-67.904	-67.792
		$N_{máx}$	74.765	74.831	74.897	74.963	75.030	75.096	75.162	75.228	75.294
		$Vy_{mín}$	-9.171	-9.171	-9.171	-9.171	-9.171	-9.171	-9.171	-9.171	-9.171
		$Vy_{máx}$	8.607	8.607	8.607	8.607	8.607	8.607	8.607	8.607	8.607
		$Vz_{mín}$	-21.224	-21.054	-20.884	-20.714	-20.544	-20.374	-20.203	-20.033	-19.863
		$Vz_{máx}$	21.302	21.402	21.503	21.604	21.705	21.806	21.906	22.007	22.108
		$Mt_{mín}$	-3.17	-3.17	-3.17	-3.17	-3.17	-3.17	-3.17	-3.17	-3.17
		$Mt_{máx}$	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
		$My_{mín}$	-24.05	-19.62	-16.70	-17.00	-17.34	-17.72	-18.13	-18.57	-20.08
		$My_{máx}$	20.26	15.79	11.54	13.00	14.45	15.88	17.28	18.67	20.06
		$Mz_{mín}$	-8.97	-7.55	-6.16	-4.92	-3.73	-3.79	-5.33	-6.88	-8.42
		$Mz_{máx}$	7.12	6.38	5.66	5.10	4.58	4.62	6.28	7.94	9.60

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.089 m	0.273 m	0.458 m	0.642 m	0.827 m	1.011 m	1.196 m	1.380 m	1.565 m
N45/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	-35.185	-35.128	-35.071	-35.014	-34.956	-34.899	-34.842	-34.785	-34.728
		$N_{máx}$	42.229	42.263	42.297	42.331	42.364	42.398	42.432	42.466	42.500
		$Vy_{mín}$	-14.936	-14.936	-14.936	-14.936	-14.936	-14.936	-14.936	-14.936	-14.936
		$Vy_{máx}$	11.938	11.938	11.938	11.938	11.938	11.938	11.938	11.938	11.938
		$Vz_{mín}$	-6.870	-6.700	-6.530	-6.360	-6.191	-6.021	-5.851	-5.681	-5.511
		$Vz_{máx}$	2.918	3.018	3.119	3.219	3.320	3.421	3.521	3.622	3.723
		$Mt_{mín}$	-16.91	-16.91	-16.91	-16.91	-16.91	-16.91	-16.91	-16.91	-16.91
		$Mt_{máx}$	12.02	12.02	12.02	12.02	12.02	12.02	12.02	12.02	12.02
		$My_{mín}$	-40.28	-40.48	-40.70	-40.94	-41.19	-41.46	-41.76	-42.07	-42.39
		$My_{máx}$	30.89	31.80	32.69	33.54	34.36	35.15	35.91	36.63	37.33
		$Mz_{mín}$	-14.33	-11.60	-8.89	-6.17	-3.45	-1.46	-2.50	-3.54	-4.86
		$Mz_{máx}$	13.15	10.98	8.82	6.65	4.49	3.36	4.10	5.45	8.11

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.086 m	0.264 m	0.441 m	0.619 m	0.796 m	0.974 m	1.151 m	1.329 m	1.506 m
N22/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-22.673	-22.643	-22.612	-22.582	-22.552	-22.521	-22.491	-22.461	-22.430
		$N_{máx}$	25.255	25.273	25.291	25.309	25.327	25.345	25.363	25.381	25.399
		$Vy_{mín}$	-24.962	-24.962	-24.962	-24.962	-24.962	-24.962	-24.962	-24.962	-24.962
		$Vy_{máx}$	21.297	21.297	21.297	21.297	21.297	21.297	21.297	21.297	21.297
		$Vz_{mín}$	-17.246	-17.117	-17.016	-16.916	-16.815	-16.715	-16.614	-16.513	-16.413
		$Vz_{máx}$	13.180	13.322	13.492	13.662	13.831	14.001	14.171	14.341	14.510
		$Mt_{mín}$	-21.62	-21.62	-21.62	-21.62	-21.62	-21.62	-21.62	-21.62	-21.62
		$Mt_{máx}$	16.62	16.62	16.62	16.62	16.62	16.62	16.62	16.62	16.62
		$My_{mín}$	-49.18	-46.13	-43.10	-40.09	-37.09	-34.12	-31.21	-28.56	-25.93
		$My_{máx}$	43.80	41.45	39.07	36.66	34.22	31.75	29.30	27.06	24.79
		$Mz_{mín}$	-0.61	-2.37	-5.57	-9.16	-12.90	-16.68	-20.46	-24.24	-28.02
		$Mz_{máx}$	2.46	4.64	8.49	12.73	17.12	21.55	25.98	30.41	34.84

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.183 m	0.371 m	0.559 m	0.747 m	0.935 m	1.123 m	1.311 m	1.499 m	1.687 m
N30/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.813	-31.787	-31.762	-31.736	-31.710	-31.685	-31.659	-31.634	-31.608
		$N_{máx}$	42.625	42.641	42.656	42.671	42.686	42.701	42.716	42.731	42.746
		$Vy_{mín}$	-6.033	-6.033	-6.033	-6.033	-6.033	-6.033	-6.033	-6.033	-6.033
		$Vy_{máx}$	10.318	10.318	10.318	10.318	10.318	10.318	10.318	10.318	10.318
		$Vz_{mín}$	-16.918	-16.737	-16.557	-16.376	-16.195	-16.014	-15.833	-15.653	-15.472
		$Vz_{máx}$	10.392	10.500	10.607	10.714	10.821	10.928	11.035	11.142	11.250
		$Mt_{mín}$	-21.97	-21.97	-21.97	-21.97	-21.97	-21.97	-21.97	-21.97	-21.97
		$Mt_{máx}$	17.85	17.85	17.85	17.85	17.85	17.85	17.85	17.85	17.85
		$My_{mín}$	-15.93	-17.06	-18.21	-19.38	-20.58	-21.79	-23.02	-24.53	-26.16
		$My_{máx}$	12.38	14.08	15.73	17.36	18.95	20.51	22.03	23.77	25.58
		$Mz_{mín}$	-2.29	-3.92	-5.67	-7.50	-9.33	-11.16	-12.99	-14.82	-16.65
		$Mz_{máx}$	5.21	6.03	6.98	8.01	9.03	10.06	11.08	12.11	13.13

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.273 m	0.450 m	0.626 m	0.803 m	0.980 m	1.157 m	1.333 m	1.510 m	1.687 m
N40/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-58.263	-58.239	-58.215	-58.191	-58.167	-58.143	-58.119	-58.095	-58.071
		$N_{máx}$	74.082	74.096	74.110	74.125	74.139	74.153	74.167	74.181	74.196
		$Vy_{mín}$	-39.807	-39.807	-39.807	-39.807	-39.807	-39.807	-39.807	-39.807	-39.807
		$Vy_{máx}$	32.622	32.622	32.622	32.622	32.622	32.622	32.622	32.622	32.622
		$Vz_{mín}$	-18.311	-18.141	-17.971	-17.801	-17.631	-17.461	-17.291	-17.121	-16.951
		$Vz_{máx}$	17.048	17.149	17.249	17.350	17.451	17.552	17.652	17.753	17.854
		$Mt_{mín}$	-30.59	-30.59	-30.59	-30.59	-30.59	-30.59	-30.59	-30.59	-30.59
		$Mt_{máx}$	25.68	25.68	25.68	25.68	25.68	25.68	25.68	25.68	25.68
		$My_{mín}$	-33.21	-30.14	-27.09	-24.08	-21.10	-18.15	-15.23	-12.34	-9.62
		$My_{máx}$	37.34	34.47	31.58	28.68	25.75	22.81	19.85	16.87	14.02
		$Mz_{mín}$	-30.99	-23.95	-16.92	-9.88	-3.43	-6.15	-9.60	-15.37	-21.13
		$Mz_{máx}$	24.99	19.22	13.46	7.69	3.15	5.03	11.22	18.25	25.29

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.086 m	0.264 m	0.441 m	0.619 m	0.796 m	0.974 m	1.151 m	1.329 m	1.506 m
N23/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-43.923	-43.905	-43.887	-43.869	-43.851	-43.833	-43.815	-43.797	-43.779
		$N_{máx}$	41.902	41.933	41.963	41.993	42.024	42.054	42.084	42.115	42.145
		$Vy_{mín}$	-7.563	-7.563	-7.563	-7.563	-7.563	-7.563	-7.563	-7.563	-7.563
		$Vy_{máx}$	9.601	9.601	9.601	9.601	9.601	9.601	9.601	9.601	9.601
		$Vz_{mín}$	-17.668	-17.568	-17.467	-17.367	-17.266	-17.165	-17.065	-16.964	-16.864
		$Vz_{máx}$	14.910	15.079	15.249	15.419	15.589	15.758	15.928	16.098	16.268
		$Mt_{mín}$	-15.88	-15.88	-15.88	-15.88	-15.88	-15.88	-15.88	-15.88	-15.88
		$Mt_{máx}$	14.33	14.33	14.33	14.33	14.33	14.33	14.33	14.33	14.33
		$My_{mín}$	-22.21	-19.18	-16.16	-13.15	-10.17	-7.20	-4.26	-1.33	-1.60
		$My_{máx}$	22.68	20.10	17.50	14.87	12.21	9.51	6.79	4.04	4.44
		$Mz_{mín}$	-18.91	-20.61	-22.32	-24.02	-25.73	-27.43	-29.14	-30.84	-32.54
		$Mz_{máx}$	15.10	16.44	17.78	19.12	20.47	21.81	23.15	24.49	25.84

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.089 m	0.273 m	0.458 m	0.642 m	0.827 m	1.011 m	1.196 m	1.380 m	1.565 m
N27/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-48.435	-48.378	-48.321	-48.264	-48.206	-48.149	-48.092	-48.035	-47.978
		$N_{máx}$	43.564	43.598	43.632	43.666	43.700	43.734	43.768	43.802	43.836
		$Vy_{mín}$	-3.579	-3.579	-3.579	-3.579	-3.579	-3.579	-3.579	-3.579	-3.579
		$Vy_{máx}$	3.170	3.170	3.170	3.170	3.170	3.170	3.170	3.170	3.170
		$Vz_{mín}$	-4.318	-4.148	-3.978	-3.809	-3.639	-3.469	-3.299	-3.129	-3.009
		$Vz_{máx}$	2.305	2.405	2.506	2.607	2.707	2.808	2.908	3.009	3.159
		$Mt_{mín}$	-2.97	-2.97	-2.97	-2.97	-2.97	-2.97	-2.97	-2.97	-2.97
		$Mt_{máx}$	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28
		$My_{mín}$	-26.63	-27.07	-27.52	-27.99	-28.48	-28.99	-29.52	-30.07	-30.63
		$My_{máx}$	24.65	25.43	26.18	26.90	27.59	28.24	28.87	29.46	30.02
		$Mz_{mín}$	-30.45	-29.79	-29.13	-28.47	-27.81	-27.15	-26.49	-25.84	-25.18
		$Mz_{máx}$	24.55	23.97	23.39	22.80	22.22	21.63	21.05	20.47	19.88

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.217 m	0.440 m	0.662 m	0.885 m	1.108 m	1.331 m	1.553 m	1.776 m	1.999 m
N30/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-39.442	-39.323	-39.205	-39.086	-38.967	-38.849	-38.730	-38.611	-38.492
		$N_{máx}$	33.064	33.134	33.205	33.275	33.346	33.416	33.486	33.557	33.627
		$Vy_{mín}$	-21.965	-21.965	-21.965	-21.965	-21.965	-21.965	-21.965	-21.965	-21.965
		$Vy_{máx}$	28.778	28.778	28.778	28.778	28.778	28.778	28.778	28.778	28.778
		$Vz_{mín}$	-18.991	-18.810	-18.629	-18.448	-18.268	-18.087	-17.906	-17.725	-17.544
		$Vz_{máx}$	18.941	19.048	19.155	19.263	19.370	19.477	19.584	19.691	19.798
		$Mt_{mín}$	-1.65	-1.65	-1.65	-1.65	-1.65	-1.65	-1.65	-1.65	-1.65
		$Mt_{máx}$	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29
		$My_{mín}$	-7.88	-7.34	-7.03	-7.58	-11.88	-16.21	-20.56	-24.93	-29.33
		$My_{máx}$	6.69	7.34	8.16	9.10	11.01	15.06	19.07	23.04	26.96
		$Mz_{mín}$	-12.35	-7.56	-2.78	-2.31	-8.25	-14.66	-21.07	-27.48	-33.89
		$Mz_{máx}$	17.49	11.18	4.88	3.84	7.32	12.21	17.10	21.99	26.89

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.217 m	0.440 m	0.662 m	0.885 m	1.108 m	1.331 m	1.553 m	1.776 m	1.999 m
N31/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-29.101	-28.982	-28.863	-28.744	-28.626	-28.507	-28.388	-28.269	-28.151
		$N_{máx}$	25.584	25.655	25.725	25.796	25.866	25.936	26.007	26.077	26.147
		$Vy_{mín}$	-14.761	-14.761	-14.761	-14.761	-14.761	-14.761	-14.761	-14.761	-14.761
		$Vy_{máx}$	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508
		$Vz_{mín}$	-15.197	-15.016	-14.836	-14.655	-14.474	-14.293	-14.112	-13.931	-13.750
		$Vz_{máx}$	14.141	14.248	14.355	14.462	14.570	14.677	14.784	14.891	14.998
		$Mt_{mín}$	-2.60	-2.60	-2.60	-2.60	-2.60	-2.60	-2.60	-2.60	-2.60
		$Mt_{máx}$	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18
		$My_{mín}$	-10.83	-13.95	-17.09	-20.26	-23.44	-26.66	-29.89	-33.15	-36.44
		$My_{máx}$	8.67	11.30	14.58	17.82	21.02	24.18	27.30	30.37	33.41
		$Mz_{mín}$	-8.25	-5.05	-1.89	-0.80	-4.96	-9.31	-13.65	-18.00	-22.34
		$Mz_{máx}$	12.53	8.27	4.06	2.14	5.01	8.30	11.59	14.88	18.16

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.183 m	0.371 m	0.559 m	0.747 m	0.935 m	1.123 m	1.311 m	1.499 m	1.687 m
N31/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	-17.467	-17.452	-17.437	-17.422	-17.407	-17.392	-17.376	-17.361	-17.346
		$N_{máx}$	22.239	22.265	22.290	22.316	22.341	22.367	22.392	22.418	22.443
		$Vy_{mín}$	-5.204	-5.204	-5.204	-5.204	-5.204	-5.204	-5.204	-5.204	-5.204
		$Vy_{máx}$	9.730	9.730	9.730	9.730	9.730	9.730	9.730	9.730	9.730
		$Vz_{mín}$	-19.265	-19.084	-18.903	-18.722	-18.541	-18.361	-18.180	-17.999	-17.818
		$Vz_{máx}$	18.614	18.721	18.828	18.935	19.043	19.150	19.257	19.364	19.471
		$Mt_{mín}$	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
		$Mt_{máx}$	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69	5.69
		$My_{mín}$	-7.89	-5.13	-6.58	-10.05	-13.54	-17.13	-20.74	-24.37	-28.02
		$My_{máx}$	7.55	6.21	7.75	10.61	14.04	17.51	20.94	24.34	27.71
		$Mz_{mín}$	-3.52	-2.69	-1.85	-1.01	-1.42	-3.14	-4.87	-6.59	-8.33
		$Mz_{máx}$	6.57	5.42	4.26	3.29	3.27	4.04	4.91	5.79	6.67

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.086 m	0.264 m	0.441 m	0.619 m	0.796 m	0.974 m	1.151 m	1.329 m	1.506 m
N24/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	-19.748	-19.718	-19.687	-19.663	-19.645	-19.627	-19.609	-19.591	-19.573
		$N_{máx}$	19.469	19.487	19.505	19.529	19.559	19.590	19.620	19.650	19.681
		$Vy_{mín}$	-1.545	-1.545	-1.545	-1.545	-1.545	-1.545	-1.545	-1.545	-1.545
		$Vy_{máx}$	2.978	2.978	2.978	2.978	2.978	2.978	2.978	2.978	2.978
		$Vz_{mín}$	-10.187	-10.018	-9.909	-9.809	-9.708	-9.608	-9.507	-9.406	-9.306
		$Vz_{máx}$	7.728	7.828	7.991	8.160	8.330	8.500	8.670	8.839	9.009
		$Mt_{mín}$	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15
		$Mt_{máx}$	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67
		$My_{mín}$	-42.48	-40.73	-38.99	-37.28	-35.58	-33.90	-32.24	-30.59	-28.97
		$My_{máx}$	39.31	37.97	36.60	35.21	33.78	32.32	30.83	29.31	27.76
		$Mz_{mín}$	-8.36	-8.65	-8.97	-9.31	-9.80	-10.33	-10.86	-11.39	-11.92
		$Mz_{máx}$	12.68	12.71	12.77	12.86	13.10	13.37	13.64	13.92	14.19

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.089 m	0.273 m	0.458 m	0.642 m	0.827 m	1.011 m	1.196 m	1.380 m	1.565 m
N29/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	-35.083	-35.049	-35.015	-34.981	-34.947	-34.913	-34.880	-34.846	-34.812
		$N_{máx}$	33.577	33.635	33.692	33.749	33.806	33.863	33.921	33.978	34.035
		$Vy_{mín}$	-7.006	-7.006	-7.006	-7.006	-7.006	-7.006	-7.006	-7.006	-7.006
		$Vy_{máx}$	9.137	9.137	9.137	9.137	9.137	9.137	9.137	9.137	9.137
		$Vz_{mín}$	-4.724	-4.554	-4.384	-4.214	-4.044	-3.922	-3.821	-3.721	-3.620
		$Vz_{máx}$	1.397	1.498	1.598	1.699	1.799	1.948	2.117	2.287	2.457
		$Mt_{mín}$	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78
		$Mt_{máx}$	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59
		$My_{mín}$	-36.76	-35.96	-35.19	-34.43	-33.69	-32.97	-32.27	-31.59	-30.93
		$My_{máx}$	33.24	33.04	32.80	32.53	32.23	31.90	31.54	31.15	30.72
		$Mz_{mín}$	-15.78	-17.44	-19.12	-20.81	-22.49	-24.18	-25.87	-27.55	-29.24
		$Mz_{máx}$	13.23	14.50	15.79	17.09	18.38	19.67	20.96	22.26	23.55

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.089 m	0.273 m	0.458 m	0.642 m	0.827 m	1.011 m	1.196 m	1.380 m	1.565 m
N20/N24	Acero laminado	$N_{mín}$	-21.913	-21.855	-21.798	-21.741	-21.684	-21.627	-21.569	-21.512	-21.455
		$N_{máx}$	17.904	17.938	17.972	18.006	18.040	18.074	18.108	18.142	18.175
		$Vy_{mín}$	-12.952	-12.952	-12.952	-12.952	-12.952	-12.952	-12.952	-12.952	-12.952
		$Vy_{máx}$	10.768	10.768	10.768	10.768	10.768	10.768	10.768	10.768	10.768
		$Vz_{mín}$	-4.340	-4.170	-4.000	-3.831	-3.661	-3.491	-3.321	-3.151	-2.981
		$Vz_{máx}$	1.258	1.359	1.460	1.560	1.661	1.761	1.862	1.963	2.063
		$Mt_{mín}$	-7.12	-7.12	-7.12	-7.12	-7.12	-7.12	-7.12	-7.12	-7.12
		$Mt_{máx}$	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75
		$My_{mín}$	-33.88	-34.01	-34.16	-34.33	-34.52	-34.73	-34.95	-35.20	-35.46
		$My_{máx}$	27.48	28.22	28.92	29.59	30.23	30.84	31.42	31.96	32.48
		$Mz_{mín}$	-7.33	-4.94	-2.55	-0.91	-1.82	-2.81	-4.60	-6.39	-8.19
		$Mz_{máx}$	8.02	6.03	4.04	2.97	3.54	5.51	7.71	9.90	12.10

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.086 m	0.264 m	0.441 m	0.619 m	0.796 m	0.974 m	1.151 m	1.329 m	1.506 m
N25/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-35.188	-35.170	-35.152	-35.134	-35.116	-35.098	-35.080	-35.062	-35.044
		$N_{máx}$	34.355	34.386	34.416	34.446	34.477	34.507	34.537	34.568	34.598
		$Vy_{mín}$	-4.692	-4.692	-4.692	-4.692	-4.692	-4.692	-4.692	-4.692	-4.692
		$Vy_{máx}$	5.938	5.938	5.938	5.938	5.938	5.938	5.938	5.938	5.938
		$Vz_{mín}$	-17.871	-17.770	-17.670	-17.569	-17.468	-17.368	-17.267	-17.167	-17.066
		$Vz_{máx}$	14.932	15.101	15.271	15.441	15.611	15.780	15.950	16.120	16.290
		$Mt_{mín}$	-4.72	-4.72	-4.72	-4.72	-4.72	-4.72	-4.72	-4.72	-4.72
		$Mt_{máx}$	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90
		$My_{mín}$	-23.65	-20.53	-17.43	-14.35	-11.29	-8.24	-5.21	-3.17	-2.65
		$My_{máx}$	24.11	21.49	18.84	16.15	13.44	10.70	7.93	5.95	4.69
		$Mz_{mín}$	-20.61	-21.63	-22.64	-23.65	-24.67	-25.68	-26.70	-27.71	-28.73
		$Mz_{máx}$	16.91	17.70	18.49	19.28	20.08	20.87	21.66	22.46	23.25

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.323 m	0.532 m	0.742 m	0.951 m	1.161 m	1.370 m	1.580 m	1.789 m	1.999 m
N40/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-46.772	-46.661	-46.549	-46.437	-46.326	-46.214	-46.102	-45.991	-45.879
		$N_{máx}$	45.471	45.537	45.603	45.670	45.736	45.802	45.868	45.934	46.000
		$Vy_{mín}$	-10.697	-10.697	-10.697	-10.697	-10.697	-10.697	-10.697	-10.697	-10.697
		$Vy_{máx}$	9.698	9.698	9.698	9.698	9.698	9.698	9.698	9.698	9.698
		$Vz_{mín}$	-26.933	-26.763	-26.593	-26.423	-26.253	-26.083	-25.913	-25.742	-25.572
		$Vz_{máx}$	29.400	29.501	29.601	29.702	29.803	29.904	30.005	30.105	30.206
		$Mt_{mín}$	-19.82	-19.82	-19.82	-19.82	-19.82	-19.82	-19.82	-19.82	-19.82
		$Mt_{máx}$	23.33	23.33	23.33	23.33	23.33	23.33	23.33	23.33	23.33
		$My_{mín}$	-32.63	-27.03	-21.46	-15.93	-10.43	-5.96	-7.35	-8.99	-14.08
		$My_{máx}$	35.93	29.78	23.61	17.42	11.21	4.98	7.47	10.12	12.90
		$Mz_{mín}$	-6.44	-4.25	-2.05	-0.87	-2.64	-4.67	-6.70	-8.73	-10.76
		$Mz_{máx}$	5.61	3.62	1.63	0.90	2.64	4.88	7.12	9.36	11.60

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.273 m	0.450 m	0.626 m	0.803 m	0.980 m	1.157 m	1.333 m	1.510 m	1.687 m
N14/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-52.286	-52.262	-52.238	-52.214	-52.190	-52.166	-52.142	-52.118	-52.094
		$N_{máx}$	67.885	67.900	67.914	67.928	67.942	67.957	67.971	67.985	67.999
		$Vy_{mín}$	-32.071	-32.071	-32.071	-32.071	-32.071	-32.071	-32.071	-32.071	-32.071
		$Vy_{máx}$	28.029	28.029	28.029	28.029	28.029	28.029	28.029	28.029	28.029
		$Vz_{mín}$	-15.442	-15.272	-15.102	-14.932	-14.762	-14.592	-14.422	-14.252	-14.082
		$Vz_{máx}$	15.246	15.347	15.447	15.548	15.649	15.749	15.850	15.951	16.052
		$Mt_{mín}$	-22.13	-22.13	-22.13	-22.13	-22.13	-22.13	-22.13	-22.13	-22.13
		$Mt_{máx}$	19.37	19.37	19.37	19.37	19.37	19.37	19.37	19.37	19.37
		$My_{mín}$	-28.32	-25.61	-22.93	-20.27	-17.65	-15.06	-12.49	-9.96	-7.48
		$My_{máx}$	34.21	31.51	28.79	26.05	23.29	20.52	17.73	14.92	12.12
		$Mz_{mín}$	-27.83	-22.16	-16.50	-10.83	-5.16	-3.01	-5.84	-10.79	-15.75
		$Mz_{máx}$	23.87	18.92	13.97	9.02	4.06	2.64	6.17	11.84	17.51

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	1.169 m	2.138 m	3.108 m	4.077 m	5.047 m	6.016 m	6.986 m	7.955 m
N35/N40	Acero laminado	$N_{mín}$	-182.816	-182.543	-182.270	-181.996	-181.723	-181.450	-181.176	-180.903	-180.630
		$N_{máx}$	139.129	139.639	140.149	140.659	141.168	141.678	142.188	142.698	143.207
		$Vy_{mín}$	-6.024	-4.297	-2.569	-0.842	-0.979	-3.575	-6.171	-8.767	-11.363
		$Vy_{máx}$	9.751	7.155	4.559	1.963	1.232	2.960	4.687	6.415	8.142
		$Vz_{mín}$	-7.692	-6.668	-10.022	-14.917	-20.166	-25.533	-30.901	-36.269	-41.636
		$Vz_{máx}$	4.234	3.390	6.291	10.761	15.709	20.775	25.842	30.908	35.974
		$Mt_{mín}$	-5.32	-5.32	-5.32	-5.32	-5.32	-5.32	-5.32	-5.32	-5.32
		$Mt_{máx}$	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65
		$My_{mín}$	-70.92	-68.91	-62.37	-50.63	-33.68	-11.52	-11.93	-39.41	-71.83
		$My_{máx}$	50.68	51.97	49.02	41.16	28.38	10.70	15.86	48.39	86.16
		$Mz_{mín}$	-2.07	-3.98	-9.32	-12.15	-12.47	-10.34	-5.81	-2.88	-9.62
		$Mz_{máx}$	6.18	4.90	7.90	9.22	8.87	6.92	3.41	2.15	11.77

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	1.362 m	2.138 m	2.914 m	4.077 m	5.241 m	6.016 m	7.180 m	7.955 m
N40/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-107.740	-107.137	-106.759	-106.401	-105.899	-105.441	-105.160	-104.774	-104.541
		$N_{máx}$	85.753	86.829	87.505	88.148	89.053	89.884	90.398	91.108	91.540
		$Vy_{mín}$	-8.732	-6.659	-5.277	-3.895	-1.822	-0.916	-2.259	-5.374	-7.451
		$Vy_{máx}$	13.511	10.396	8.319	6.242	3.127	1.296	2.348	3.900	5.282
		$Vz_{mín}$	-22.952	-15.871	-11.238	-6.675	-1.749	-6.440	-10.599	-16.915	-21.178
		$Vz_{máx}$	19.914	14.066	10.116	6.124	1.797	6.930	11.211	17.503	21.609
		$Mt_{mín}$	-1.86	-1.86	-1.86	-1.86	-1.86	-1.86	-1.86	-1.86	-1.86
		$Mt_{máx}$	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79
		$My_{mín}$	-24.62	-5.68	-9.20	-15.42	-19.02	-15.51	-9.17	-10.56	-24.53
		$My_{máx}$	20.04	3.49	8.86	15.40	19.24	15.37	8.59	8.06	22.83
		$Mz_{mín}$	-15.79	-6.84	-2.21	-2.10	-7.33	-9.02	-8.21	-3.99	-4.51
		$Mz_{máx}$	25.10	11.19	3.93	2.72	4.84	5.61	4.88	1.76	3.26

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N12/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-11.692	-11.692	-11.681	-11.671	-11.660	-11.650	-11.639	-11.629	-11.628
		$N_{máx}$	10.850	10.851	10.868	10.886	10.904	10.922	10.940	10.958	10.958
		$Vy_{mín}$	-7.585	-7.585	-7.585	-7.585	-7.585	-7.585	-7.585	-7.585	-7.585
		$Vy_{máx}$	8.094	8.094	8.094	8.094	8.094	8.094	8.094	8.094	8.094
		$Vz_{mín}$	-20.895	-20.894	-20.707	-20.519	-20.331	-20.143	-19.955	-19.768	-19.767
		$Vz_{máx}$	15.119	15.120	15.230	15.342	15.453	15.564	15.676	15.787	15.787
		$Mt_{mín}$	-2.72	-2.72	-2.72	-2.72	-2.72	-2.72	-2.72	-2.72	-2.72
		$Mt_{máx}$	3.32	3.32	3.32	3.32	3.32	3.32	3.32	3.32	3.32
		$My_{mín}$	-14.36	-14.37	-15.08	-15.81	-16.57	-17.35	-18.44	-19.70	-19.71
		$My_{máx}$	22.32	22.33	23.96	25.56	27.22	29.34	31.42	33.45	33.46
		$Mz_{mín}$	-5.10	-5.09	-3.87	-2.65	-1.44	-2.66	-4.20	-5.74	-5.75
		$Mz_{máx}$	3.73	3.72	2.77	1.90	1.03	1.59	3.02	4.47	4.47

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.340 m	0.341 m	0.540 m	0.740 m	0.940 m	1.140 m	1.339 m	1.538 m	1.539 m
N4/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-25.751	-25.751	-25.667	-25.583	-25.499	-25.415	-25.331	-25.247	-25.247
		$N_{máx}$	19.021	19.021	19.071	19.121	19.171	19.220	19.270	19.320	19.320
		$Vy_{mín}$	-1.715	-1.715	-1.715	-1.715	-1.715	-1.715	-1.715	-1.715	-1.715
		$Vy_{máx}$	2.458	2.458	2.458	2.458	2.458	2.458	2.458	2.458	2.458
		$Vz_{mín}$	-30.957	-30.956	-30.782	-30.607	-30.432	-30.257	-30.082	-29.908	-29.907
		$Vz_{máx}$	20.228	20.229	20.332	20.436	20.539	20.643	20.747	20.850	20.851
		$Mt_{mín}$	-5.31	-5.31	-5.31	-5.31	-5.31	-5.31	-5.31	-5.31	-5.31
		$Mt_{máx}$	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82
		$My_{mín}$	-33.28	-33.25	-27.11	-21.05	-15.36	-10.53	-10.87	-13.35	-13.37
		$My_{máx}$	27.27	27.25	23.21	19.21	15.53	12.20	16.21	20.41	20.43
		$Mz_{mín}$	-4.73	-4.73	-4.65	-4.57	-4.49	-4.58	-5.07	-5.55	-5.56
		$Mz_{máx}$	5.43	5.43	4.98	4.52	4.06	3.61	3.53	3.87	3.88

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N13/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-10.675	-10.675	-10.664	-10.654	-10.643	-10.633	-10.622	-10.611	-10.611
		$N_{máx}$	9.775	9.775	9.793	9.810	9.828	9.846	9.864	9.882	9.882
		$Vy_{mín}$	-9.407	-9.407	-9.407	-9.407	-9.407	-9.407	-9.407	-9.407	-9.407
		$Vy_{máx}$	8.019	8.019	8.019	8.019	8.019	8.019	8.019	8.019	8.019
		$Vz_{mín}$	-12.044	-12.043	-11.856	-11.668	-11.481	-11.293	-11.105	-10.918	-10.917
		$Vz_{máx}$	7.640	7.640	7.751	7.862	7.974	8.085	8.197	8.307	8.308
		$Mt_{mín}$	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61
		$Mt_{máx}$	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03
		$My_{mín}$	-24.93	-24.93	-23.85	-22.80	-21.76	-20.75	-19.76	-20.04	-20.05
		$My_{máx}$	34.71	34.71	34.26	33.78	33.26	32.70	32.21	33.84	33.84
		$Mz_{mín}$	-3.51	-3.50	-1.70	-0.90	-1.73	-3.25	-4.77	-6.31	-6.31
		$Mz_{máx}$	3.39	3.39	1.90	1.07	2.42	4.21	6.01	7.81	7.82

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.167 m	0.168 m	0.396 m	0.624 m	0.853 m	1.082 m	1.311 m	1.538 m	1.539 m
N6/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-18.446	-18.445	-18.350	-18.254	-18.157	-18.061	-17.965	-17.869	-17.869
		$N_{máx}$	12.625	12.625	12.682	12.739	12.796	12.853	12.910	12.966	12.967
		$Vy_{mín}$	-5.108	-5.108	-5.108	-5.108	-5.108	-5.108	-5.108	-5.108	-5.108
		$Vy_{máx}$	4.392	4.392	4.392	4.392	4.392	4.392	4.392	4.392	4.392
		$Vz_{mín}$	-31.557	-31.557	-31.357	-31.157	-30.957	-30.756	-30.556	-30.357	-30.356
		$Vz_{máx}$	19.931	19.931	20.050	20.168	20.287	20.406	20.524	20.643	20.643
		$Mt_{mín}$	-4.92	-4.92	-4.92	-4.92	-4.92	-4.92	-4.92	-4.92	-4.92
		$Mt_{máx}$	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81
		$My_{mín}$	-27.20	-27.17	-20.00	-19.49	-20.48	-21.96	-23.47	-24.99	-25.00
		$My_{máx}$	20.17	20.15	18.44	19.85	23.09	26.75	30.36	33.90	33.92
		$Mz_{mín}$	-7.89	-7.89	-6.76	-5.63	-4.50	-3.37	-2.24	-2.03	-2.03
		$Mz_{máx}$	7.88	7.87	6.91	5.94	4.98	4.01	3.25	3.11	3.11

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.173 m	0.570 m	0.966 m	1.165 m	1.561 m	1.958 m	2.355 m	2.553 m	2.950 m
N14/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-7.113	-7.113	-7.113	-7.113	-7.113	-7.113	-7.113	-7.113	-7.113
		$N_{máx}$	7.998	7.998	7.998	7.998	7.998	7.998	7.998	7.998	7.998
		$Vy_{mín}$	-11.375	-10.790	-10.205	-9.912	-9.327	-8.742	-8.157	-7.864	-7.279
		$Vy_{máx}$	12.719	12.296	11.873	11.662	11.239	10.816	10.393	10.182	9.759
		$Vz_{mín}$	-8.243	-8.716	-9.367	-9.692	-10.343	-11.037	-11.859	-12.287	-13.143
		$Vz_{máx}$	4.731	6.281	7.832	8.608	10.159	11.752	13.474	14.352	16.108
		$Mt_{mín}$	-4.46	-4.46	-4.46	-4.46	-4.46	-4.46	-4.46	-4.46	-4.46
		$Mt_{máx}$	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57
		$My_{mín}$	-13.12	-12.00	-11.55	-11.59	-13.12	-16.89	-21.33	-23.81	-29.27
		$My_{máx}$	12.94	13.38	14.06	14.50	16.50	20.29	24.32	26.43	30.83
		$Mz_{mín}$	-22.94	-18.54	-14.38	-12.38	-8.67	-5.38	-2.68	-2.33	-4.50
		$Mz_{máx}$	26.76	21.80	17.00	14.67	10.23	6.16	2.25	1.94	3.02

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.150 m	0.151 m	0.398 m	0.645 m	0.646 m
N15/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-6.109	-6.109	-6.109	-6.109	-6.109
		$N_{máx}$	7.277	7.277	7.277	7.277	7.277
		$Vy_{mín}$	-13.085	-13.086	-13.396	-13.706	-13.707
		$Vy_{máx}$	9.534	9.536	9.965	10.394	10.395
		$Vz_{mín}$	-10.210	-10.203	-8.454	-6.768	-6.761
		$Vz_{máx}$	8.869	8.865	7.935	7.005	7.001
		$Mt_{mín}$	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12
		$Mt_{máx}$	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
		$My_{mín}$	-6.32	-6.31	-4.02	-2.14	-2.13

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.150 m	0.151 m	0.398 m	0.645 m	0.646 m
		$My_{máx}$	6.30	6.29	4.22	2.37	2.37
		$Mz_{mín}$	-1.67	-1.66	-1.53	-4.00	-4.01
		$Mz_{máx}$	0.93	0.92	1.65	4.95	4.97

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.173 m	0.369 m	0.565 m	0.956 m	1.152 m	1.348 m	1.740 m	1.935 m	2.131 m
N32/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.633	-5.633	-5.633	-5.633	-5.633	-5.633	-5.633	-5.633	-5.633
		$N_{máx}$	4.960	4.960	4.960	4.960	4.960	4.960	4.960	4.960	4.960
		$Vy_{mín}$	-3.733	-3.393	-3.053	-2.373	-2.032	-1.692	-1.012	-0.833	-1.154
		$Vy_{máx}$	3.717	3.472	3.226	2.735	2.489	2.243	1.752	1.506	1.261
		$Vz_{mín}$	-5.139	-3.752	-2.365	-1.492	-2.216	-2.954	-4.812	-5.801	-6.790
		$Vz_{máx}$	3.655	2.667	1.678	1.593	2.905	4.231	6.883	8.209	9.535
		$Mt_{mín}$	-0.28	-0.28	-0.28	-0.28	-0.28	-0.28	-0.28	-0.28	-0.28
		$Mt_{máx}$	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
		$My_{mín}$	-1.54	-0.69	-0.50	-0.50	-0.50	-1.19	-3.37	-4.85	-6.58
		$My_{máx}$	1.25	0.93	0.75	0.83	1.16	1.66	3.11	4.05	5.13
		$Mz_{mín}$	-2.95	-2.25	-1.62	-0.57	-0.15	-0.28	-0.98	-1.30	-1.57
		$Mz_{máx}$	3.31	2.60	1.95	0.79	0.29	0.28	0.77	0.94	1.03

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.151 m	0.355 m	0.559 m	0.764 m	0.968 m	1.173 m	1.376 m	1.377 m
N16/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-33.350	-33.350	-33.350	-33.350	-33.350	-33.350	-33.350	-33.350	-33.350
		$N_{máx}$	38.073	38.073	38.073	38.073	38.073	38.073	38.073	38.073	38.073
		$Vy_{mín}$	-9.883	-9.883	-9.883	-9.883	-9.883	-9.883	-9.883	-9.883	-9.883
		$Vy_{máx}$	8.339	8.339	8.339	8.339	8.339	8.339	8.339	8.339	8.339
		$Vz_{mín}$	-8.634	-8.628	-7.328	-6.021	-4.715	-3.408	-2.102	-2.186	-2.191
		$Vz_{máx}$	5.833	5.830	5.108	4.383	3.657	2.932	2.206	1.730	1.736
		$Mt_{mín}$	-0.16	-0.16	-0.16	-0.16	-0.16	-0.16	-0.16	-0.16	-0.16
		$Mt_{máx}$	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
		$My_{mín}$	-6.39	-6.38	-4.76	-3.39	-2.30	-1.52	-1.07	-0.93	-0.93
		$My_{máx}$	5.80	5.80	4.68	3.71	2.89	2.27	1.86	1.64	1.64
		$Mz_{mín}$	-5.90	-5.89	-3.88	-1.86	-0.13	-1.83	-3.54	-5.24	-5.24
		$Mz_{máx}$	4.99	4.98	3.28	1.58	0.17	2.18	4.21	6.22	6.23

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.173 m	0.174 m	0.377 m	0.582 m	0.786 m	0.991 m	1.195 m	1.399 m	1.400 m
N33/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-15.605	-15.605	-15.605	-15.605	-15.605	-15.605	-15.605	-15.605	-15.605
		$N_{máx}$	17.501	17.501	17.501	17.501	17.501	17.501	17.501	17.501	17.501
		$Vy_{mín}$	-2.639	-2.639	-2.639	-2.639	-2.639	-2.639	-2.639	-2.639	-2.639
		$Vy_{máx}$	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009	3.009
		$Vz_{mín}$	-2.073	-2.066	-1.126	-1.832	-2.558	-3.357	-4.330	-5.299	-5.303
		$Vz_{máx}$	1.727	1.722	1.119	2.406	3.713	5.019	6.325	7.625	7.632
		$Mt_{mín}$	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25
		$Mt_{máx}$	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
		$My_{mín}$	-1.35	-1.35	-1.07	-1.19	-1.82	-2.71	-3.87	-5.29	-5.30
		$My_{máx}$	1.14	1.14	1.20	1.47	1.92	2.52	3.26	4.15	4.16
		$Mz_{mín}$	-1.67	-1.67	-1.13	-0.59	-0.05	-0.57	-1.18	-1.79	-1.80
		$Mz_{máx}$	1.90	1.89	1.28	0.67	0.05	0.49	1.03	1.57	1.57

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.346 m	0.542 m	0.933 m	1.129 m	1.325 m	1.717 m	1.912 m	2.108 m
N17/N34	Acero laminado	$N_{mín}$	-8.447	-8.447	-8.447	-8.447	-8.447	-8.447	-8.447	-8.447	-8.447
		$N_{máx}$	7.176	7.176	7.176	7.176	7.176	7.176	7.176	7.176	7.176

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.346 m	0.542 m	0.933 m	1.129 m	1.325 m	1.717 m	1.912 m	2.108 m
		$Vy_{mín}$	-7.621	-7.375	-7.129	-6.638	-6.393	-6.147	-5.656	-5.410	-5.164
		$Vy_{máx}$	7.325	6.985	6.645	5.965	5.625	5.285	4.604	4.264	3.924
		$Vz_{mín}$	-8.481	-7.094	-5.708	-2.934	-1.547	-1.582	-3.470	-4.423	-5.412
		$Vz_{máx}$	5.663	4.674	3.686	1.708	0.719	1.256	3.940	5.292	6.678
		$Mt_{mín}$	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20
		$Mt_{máx}$	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
		$My_{mín}$	-5.04	-3.65	-2.52	-1.04	-0.70	-0.73	-1.56	-2.37	-3.43
		$My_{máx}$	3.73	3.01	2.43	1.70	1.56	1.67	2.34	2.89	3.57
		$Mz_{mín}$	-7.38	-5.91	-4.49	-1.80	-0.52	-0.75	-2.68	-3.55	-4.35
		$Mz_{máx}$	6.66	5.26	3.93	1.46	0.32	0.71	3.02	4.10	5.14

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.173 m	0.174 m	0.421 m	0.668 m	0.669 m
N34/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-6.488	-6.488	-6.488	-6.488	-6.488
		$N_{máx}$	8.734	8.734	8.734	8.734	8.734
		$Vy_{mín}$	-4.873	-4.872	-4.562	-4.253	-4.251
		$Vy_{máx}$	4.954	4.952	4.524	4.095	4.093
		$Vz_{mín}$	-1.348	-1.341	-1.391	-2.637	-2.642
		$Vz_{máx}$	1.314	1.310	2.012	3.760	3.767
		$Mt_{mín}$	-0.77	-0.77	-0.77	-0.77	-0.77
		$Mt_{máx}$	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
		$My_{mín}$	-3.55	-3.55	-3.67	-4.19	-4.19
		$My_{máx}$	3.07	3.07	2.98	3.13	3.13
		$Mz_{mín}$	-1.82	-1.82	-0.71	-0.52	-0.53
		$Mz_{máx}$	2.06	2.05	0.94	0.44	0.44

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.547 m	0.745 m	1.142 m	1.538 m	1.935 m	2.332 m	2.530 m	2.927 m
N18/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-12.796	-12.796	-12.796	-12.796	-12.796	-12.796	-12.796	-12.796	-12.796
		$N_{máx}$	13.133	13.133	13.133	13.133	13.133	13.133	13.133	13.133	13.133
		$Vy_{mín}$	-15.551	-15.129	-14.917	-14.494	-14.072	-13.649	-13.226	-13.015	-12.592
		$Vy_{máx}$	14.325	13.740	13.447	12.862	12.277	11.692	11.106	10.814	10.228
		$Vz_{mín}$	-10.433	-8.651	-8.805	-9.187	-9.569	-9.951	-10.333	-10.524	-10.948
		$Vz_{máx}$	4.197	3.314	3.410	4.896	6.382	7.868	9.353	10.096	11.624
		$Mt_{mín}$	-2.84	-2.84	-2.84	-2.84	-2.84	-2.84	-2.84	-2.84	-2.84
		$Mt_{máx}$	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92
		$My_{mín}$	-18.48	-16.21	-15.33	-14.08	-13.74	-16.28	-19.50	-21.36	-25.60
		$My_{máx}$	13.50	13.81	14.05	14.72	15.87	19.45	23.28	25.28	29.47
		$Mz_{mín}$	-24.63	-18.54	-15.56	-9.73	-4.15	-0.88	-5.31	-7.49	-11.66
		$Mz_{máx}$	22.43	16.87	14.17	8.95	4.06	1.53	6.77	9.37	14.45

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.333 m	0.334 m	0.565 m	0.797 m	1.029 m	1.261 m	1.493 m	1.724 m	1.725 m
N14/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-37.177	-37.176	-37.125	-37.073	-37.022	-36.970	-36.919	-36.867	-36.867
		$N_{máx}$	26.868	26.869	26.955	27.042	27.129	27.216	27.303	27.390	27.390
		$Vy_{mín}$	-3.586	-3.586	-3.586	-3.586	-3.586	-3.586	-3.586	-3.586	-3.586
		$Vy_{máx}$	2.544	2.544	2.544	2.544	2.544	2.544	2.544	2.544	2.544
		$Vz_{mín}$	-12.945	-12.945	-12.738	-12.530	-12.322	-12.114	-11.906	-11.699	-11.698
		$Vz_{máx}$	6.017	6.017	6.140	6.263	6.386	6.509	6.632	6.755	6.756
		$Mt_{mín}$	-10.48	-10.48	-10.48	-10.48	-10.48	-10.48	-10.48	-10.48	-10.48
		$Mt_{máx}$	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50
		$My_{mín}$	-9.66	-9.65	-6.77	-5.92	-6.96	-8.07	-9.22	-10.40	-10.40
		$My_{máx}$	6.36	6.36	6.11	6.29	8.61	10.92	13.20	15.42	15.43

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.333 m	0.334 m	0.565 m	0.797 m	1.029 m	1.261 m	1.493 m	1.724 m	1.725 m
		$Mz_{mín}$	-5.80	-5.80	-5.06	-4.31	-3.56	-2.81	-2.14	-1.49	-1.49
		$Mz_{máx}$	6.37	6.37	5.78	5.19	4.60	4.01	3.49	3.00	3.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.081 m	0.082 m	0.304 m	0.526 m	0.749 m	0.972 m	1.195 m	1.416 m	1.417 m
N32/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-17.273	-17.273	-17.262	-17.251	-17.241	-17.230	-17.220	-17.209	-17.209
		$N_{máx}$	14.717	14.717	14.735	14.753	14.771	14.789	14.807	14.825	14.825
		$Vy_{mín}$	-1.329	-1.329	-1.329	-1.329	-1.329	-1.329	-1.329	-1.329	-1.329
		$Vy_{máx}$	1.140	1.140	1.140	1.140	1.140	1.140	1.140	1.140	1.140
		$Vz_{mín}$	-4.945	-4.944	-4.729	-4.513	-4.298	-4.082	-3.866	-3.715	-3.715
		$Vz_{máx}$	2.487	2.488	2.615	2.743	2.871	2.999	3.126	3.317	3.318
		$Mt_{mín}$	-8.96	-8.96	-8.96	-8.96	-8.96	-8.96	-8.96	-8.96	-8.96
		$Mt_{máx}$	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27
		$My_{mín}$	-12.04	-12.04	-11.51	-11.00	-10.52	-10.07	-9.65	-9.26	-9.25
		$My_{máx}$	17.87	17.87	17.75	17.59	17.38	17.12	16.81	16.46	16.46
		$Mz_{mín}$	-6.37	-6.37	-6.38	-6.40	-6.41	-6.51	-6.61	-6.71	-6.71
		$Mz_{máx}$	8.60	8.59	8.38	8.17	7.96	7.83	7.71	7.58	7.58

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.081 m	0.082 m	0.304 m	0.526 m	0.749 m	0.972 m	1.195 m	1.416 m	1.417 m
N34/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-11.191	-11.191	-11.173	-11.155	-11.137	-11.119	-11.101	-11.084	-11.084
		$N_{máx}$	10.515	10.515	10.526	10.536	10.547	10.557	10.568	10.579	10.579
		$Vy_{mín}$	-9.723	-9.723	-9.723	-9.723	-9.723	-9.723	-9.723	-9.723	-9.723
		$Vy_{máx}$	12.266	12.266	12.266	12.266	12.266	12.266	12.266	12.266	12.266
		$Vz_{mín}$	-8.369	-8.368	-8.153	-7.937	-7.722	-7.506	-7.290	-7.076	-7.075
		$Vz_{máx}$	5.375	5.375	5.502	5.630	5.758	5.886	6.013	6.141	6.141
		$Mt_{mín}$	-7.55	-7.55	-7.55	-7.55	-7.55	-7.55	-7.55	-7.55	-7.55
		$Mt_{máx}$	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04
		$My_{mín}$	-8.51	-8.51	-8.32	-8.15	-8.01	-7.90	-8.30	-9.39	-9.40
		$My_{máx}$	13.85	13.85	14.18	14.47	14.70	14.89	15.51	16.81	16.82
		$Mz_{mín}$	-1.43	-1.43	-1.67	-2.48	-5.13	-7.82	-10.55	-13.27	-13.28
		$Mz_{máx}$	3.11	3.10	1.99	3.30	5.39	7.51	9.67	11.83	11.84

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.333 m	0.334 m	0.565 m	0.797 m	1.029 m	1.261 m	1.493 m	1.724 m	1.725 m
N4/N34	Acero laminado	$N_{mín}$	-14.026	-14.026	-13.939	-13.852	-13.765	-13.678	-13.591	-13.504	-13.504
		$N_{máx}$	11.089	11.089	11.140	11.192	11.243	11.295	11.347	11.398	11.398
		$Vy_{mín}$	-10.915	-10.915	-10.915	-10.915	-10.915	-10.915	-10.915	-10.915	-10.915
		$Vy_{máx}$	10.038	10.038	10.038	10.038	10.038	10.038	10.038	10.038	10.038
		$Vz_{mín}$	-18.302	-18.301	-18.094	-17.886	-17.678	-17.471	-17.263	-17.056	-17.055
		$Vz_{máx}$	11.405	11.406	11.529	11.652	11.775	11.898	12.021	12.144	12.145
		$Mt_{mín}$	-5.42	-5.42	-5.42	-5.42	-5.42	-5.42	-5.42	-5.42	-5.42
		$Mt_{máx}$	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56
		$My_{mín}$	-20.38	-20.36	-16.16	-11.99	-8.18	-6.08	-6.61	-7.55	-7.55
		$My_{máx}$	16.37	16.36	13.71	11.03	8.63	8.33	10.36	12.34	12.35
		$Mz_{mín}$	-9.26	-9.25	-7.10	-4.95	-2.79	-2.11	-3.41	-5.70	-5.71
		$Mz_{máx}$	8.49	8.48	6.16	4.01	2.52	2.73	4.55	7.04	7.05

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.166 m	0.167 m	0.344 m	0.522 m	0.700 m	0.877 m	0.878 m
N36/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-17.190	-17.190	-17.128	-17.066	-17.004	-16.943	-16.943
		$N_{máx}$	21.688	21.689	21.730	21.771	21.813	21.854	21.855
		$Vy_{mín}$	-9.985	-9.983	-9.617	-9.248	-8.880	-8.513	-8.511
		$Vy_{máx}$	10.350	10.347	9.803	9.256	8.710	8.166	8.163
		$Vz_{mín}$	-10.475	-10.470	-9.654	-8.833	-8.012	-7.196	-7.191

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.166 m	0.167 m	0.344 m	0.522 m	0.700 m	0.877 m	0.878 m
		$Vz_{máx}$	8.698	8.688	6.935	6.338	5.740	5.146	5.143
		$Mt_{mín}$	-0.59	-0.59	-0.59	-0.59	-0.59	-0.59	-0.59
		$Mt_{máx}$	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
		$My_{mín}$	-4.27	-4.26	-2.93	-1.86	-1.92	-2.85	-2.85
		$My_{máx}$	3.85	3.84	2.48	1.44	1.75	3.05	3.06
		$Mz_{mín}$	-3.95	-3.94	-2.21	-0.53	-1.18	-2.60	-2.61
		$Mz_{máx}$	3.98	3.97	2.18	0.49	1.21	2.62	2.63

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.899 m	1.600 m	2.300 m	3.000 m	3.701 m	4.401 m	5.101 m	5.801 m
N45/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-55.417	-55.138	-54.858	-54.579	-54.300	-54.020	-53.741	-53.462	-53.182
		$N_{máx}$	64.217	64.344	64.472	64.600	64.727	64.855	64.983	65.110	65.238
		$Vy_{mín}$	-6.041	-4.591	-3.140	-1.689	-0.239	-1.785	-3.937	-6.089	-8.241
		$Vy_{máx}$	9.073	6.922	4.770	2.618	0.466	1.312	2.762	4.213	5.664
		$Vz_{mín}$	-21.449	-15.636	-9.823	-4.009	-2.763	-9.991	-17.219	-24.447	-31.675
		$Vz_{máx}$	26.498	19.270	12.041	4.813	2.152	7.965	13.778	19.591	25.404
		$Mt_{mín}$	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65
		$Mt_{máx}$	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
		$My_{mín}$	-13.83	-1.71	-11.02	-16.67	-17.27	-12.81	-3.49	-8.88	-24.63
		$My_{máx}$	16.73	1.63	8.83	13.43	13.96	10.42	3.02	11.31	30.96
		$Mz_{mín}$	-5.34	-1.62	-1.39	-3.93	-4.98	-4.52	-2.58	-0.85	-4.31
		$Mz_{máx}$	8.42	2.82	1.21	2.84	3.49	3.12	1.76	1.09	6.11

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.199 m	0.200 m	0.377 m	0.555 m	0.733 m	0.910 m	0.911 m
N19/N42	Acero laminado	$N_{mín}$	-16.040	-16.040	-15.994	-15.948	-15.902	-15.857	-15.857
		$N_{máx}$	15.288	15.288	15.346	15.403	15.461	15.518	15.519
		$Vy_{mín}$	-15.950	-15.953	-16.497	-17.044	-17.590	-18.134	-18.137
		$Vy_{máx}$	13.200	13.202	13.569	13.938	14.306	14.673	14.675
		$Vz_{mín}$	-4.055	-4.050	-3.263	-2.470	-1.702	-2.399	-2.409
		$Vz_{máx}$	5.278	5.268	3.470	2.815	2.270	2.645	2.653
		$Mt_{mín}$	-1.24	-1.24	-1.24	-1.24	-1.24	-1.24	-1.24
		$Mt_{máx}$	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43
		$My_{mín}$	-9.68	-9.67	-9.19	-8.97	-9.01	-9.30	-9.31
		$My_{máx}$	11.80	11.80	11.05	10.62	10.52	10.74	10.75
		$Mz_{mín}$	-2.94	-2.93	-0.71	-2.48	-4.99	-7.56	-7.57
		$Mz_{máx}$	2.36	2.34	0.53	2.93	6.01	9.18	9.19

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.166 m	0.167 m	0.344 m	0.522 m	0.700 m	0.877 m	0.878 m
N42/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-13.941	-13.941	-13.886	-13.832	-13.777	-13.722	-13.722
		$N_{máx}$	13.236	13.237	13.285	13.334	13.382	13.431	13.431
		$Vy_{mín}$	-6.451	-6.449	-6.245	-6.039	-5.833	-5.628	-5.627
		$Vy_{máx}$	5.204	5.201	4.657	4.110	3.563	3.019	3.016
		$Vz_{mín}$	-8.426	-8.418	-6.949	-5.897	-5.076	-4.259	-4.255
		$Vz_{máx}$	9.148	9.138	7.312	5.475	3.638	2.831	2.827
		$Mt_{mín}$	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31
		$Mt_{máx}$	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
		$My_{mín}$	-8.72	-8.71	-7.35	-6.24	-5.40	-4.82	-4.82
		$My_{máx}$	9.83	9.82	8.37	7.23	6.42	5.94	5.94
		$Mz_{mín}$	-3.83	-3.82	-2.82	-1.92	-1.16	-0.80	-0.80

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.166 m	0.167 m	0.344 m	0.522 m	0.700 m	0.877 m	0.878 m
		$Mz_{máx}$	3.90	3.90	3.02	2.29	1.73	1.38	1.37

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.899 m	1.600 m	2.300 m	3.000 m	3.701 m	4.401 m	5.101 m	5.801 m
N20/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-47.152	-46.872	-46.593	-46.314	-46.034	-45.755	-45.475	-45.196	-44.917
		$N_{máx}$	51.134	51.262	51.390	51.517	51.645	51.773	51.900	52.028	52.156
		$Vy_{mín}$	-6.012	-4.561	-3.111	-1.660	-0.209	-1.757	-3.908	-6.060	-8.212
		$Vy_{máx}$	9.047	6.896	4.744	2.592	0.440	1.286	2.737	4.188	5.638
		$Vz_{mín}$	-22.979	-17.165	-11.352	-5.539	-0.518	-7.642	-14.870	-22.099	-29.327
		$Vz_{máx}$	28.528	21.300	14.072	6.844	0.527	6.117	11.930	17.743	23.556
		$Mt_{mín}$	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
		$Mt_{máx}$	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		$My_{mín}$	-18.61	-4.56	-6.65	-13.97	-16.23	-13.43	-5.57	-5.83	-20.29
		$My_{máx}$	23.19	5.74	5.43	11.34	13.19	10.96	4.66	7.47	25.48
		$Mz_{mín}$	-5.46	-1.76	-1.14	-3.68	-4.71	-4.24	-2.27	-0.93	-4.37
		$Mz_{máx}$	8.62	3.04	1.03	2.67	3.29	2.91	1.52	1.24	6.24

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.199 m	0.200 m	0.377 m	0.555 m	0.733 m	0.910 m	0.911 m
N21/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-14.809	-14.808	-14.754	-14.699	-14.644	-14.590	-14.590
		$N_{máx}$	13.776	13.776	13.824	13.873	13.922	13.970	13.970
		$Vy_{mín}$	-14.920	-14.923	-15.467	-16.014	-16.560	-17.104	-17.107
		$Vy_{máx}$	11.758	11.760	12.126	12.495	12.864	13.230	13.232
		$Vz_{mín}$	-0.872	-0.868	-2.207	-4.044	-5.881	-7.707	-7.718
		$Vz_{máx}$	2.243	2.240	3.209	4.686	6.164	7.633	7.641
		$Mt_{mín}$	-1.23	-1.23	-1.23	-1.23	-1.23	-1.23	-1.23
		$Mt_{máx}$	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38
		$My_{mín}$	-4.83	-4.83	-5.19	-5.82	-6.76	-7.98	-7.99
		$My_{máx}$	5.87	5.87	6.03	6.52	7.37	8.57	8.58
		$Mz_{mín}$	-3.76	-3.74	-1.05	-1.57	-3.82	-6.13	-6.14
		$Mz_{máx}$	2.75	2.74	0.63	1.75	4.65	7.62	7.64

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.184 m	0.368 m	0.736 m	0.920 m	1.104 m	1.472 m	1.656 m	1.840 m
N37/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	-4.286	-4.216	-4.147	-4.008	-3.938	-3.869	-3.730	-3.660	-3.591
		$N_{máx}$	2.336	2.368	2.400	2.464	2.497	2.529	2.593	2.626	2.658
		$Vy_{mín}$	-6.433	-6.433	-6.433	-6.433	-6.433	-6.433	-6.433	-6.433	-6.433
		$Vy_{máx}$	6.871	6.871	6.871	6.871	6.871	6.871	6.871	6.871	6.871
		$Vz_{mín}$	-12.181	-10.798	-9.416	-6.651	-5.268	-4.587	-3.280	-2.627	-3.040
		$Vz_{máx}$	13.381	11.769	10.157	6.934	5.322	3.710	2.056	1.623	1.948
		$Mt_{mín}$	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37
		$Mt_{máx}$	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
		$My_{mín}$	-5.68	-3.57	-1.74	-3.13	-4.16	-4.96	-5.69	-5.60	-5.22
		$My_{máx}$	5.21	2.90	0.88	2.11	3.11	3.92	4.79	4.85	5.01
		$Mz_{mín}$	-5.86	-4.67	-3.49	-1.12	-0.08	-1.35	-3.87	-5.14	-6.40
		$Mz_{máx}$	6.24	4.97	3.71	1.18	0.06	1.24	3.61	4.79	5.98

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.659 m	1.119 m	1.579 m	2.039 m	2.498 m	2.958 m	3.418 m	3.878 m
N22/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-23.737	-23.563	-23.389	-23.216	-23.042	-22.868	-22.694	-22.520	-22.347
		$N_{máx}$	25.385	25.465	25.546	25.626	25.707	25.788	25.868	25.949	26.029
		$Vy_{mín}$	-1.163	-1.163	-1.163	-1.163	-1.163	-1.163	-1.163	-1.163	-1.163
		$Vy_{máx}$	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.659 m	1.119 m	1.579 m	2.039 m	2.498 m	2.958 m	3.418 m	3.878 m
		$Vz_{mín}$	-11.537	-8.081	-4.624	-1.226	-3.485	-7.515	-11.544	-15.573	-19.603
		$Vz_{máx}$	13.058	9.029	5.000	1.034	2.714	6.171	9.627	13.083	16.539
		$Mt_{mín}$	-0.62	-0.62	-0.62	-0.62	-0.62	-0.62	-0.62	-0.62	-0.62
		$Mt_{máx}$	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
		$My_{mín}$	-2.91	-5.98	-9.01	-10.18	-9.51	-6.98	-2.72	-2.80	-9.60
		$My_{máx}$	2.91	4.70	7.42	8.56	8.11	6.06	2.55	3.64	11.73
		$Mz_{mín}$	-2.09	-1.55	-1.02	-0.49	-0.05	-0.85	-1.64	-2.44	-3.23
		$Mz_{máx}$	3.13	2.34	1.54	0.75	0.05	0.58	1.12	1.65	2.19

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.408 m	0.617 m	0.827 m	1.036 m	1.245 m	1.454 m	1.663 m	1.873 m
N23/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-38.365	-38.285	-38.206	-38.127	-38.048	-37.969	-37.890	-37.811	-37.732
		$N_{máx}$	44.894	44.931	44.967	45.004	45.041	45.077	45.114	45.151	45.187
		$Vy_{mín}$	-8.329	-8.329	-8.329	-8.329	-8.329	-8.329	-8.329	-8.329	-8.329
		$Vy_{máx}$	5.948	5.948	5.948	5.948	5.948	5.948	5.948	5.948	5.948
		$Vz_{mín}$	-4.273	-6.106	-7.939	-9.772	-11.605	-13.437	-15.270	-17.103	-18.936
		$Vz_{máx}$	4.082	5.654	7.226	8.798	10.370	11.943	13.515	15.087	16.659
		$Mt_{mín}$	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90
		$Mt_{máx}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		$My_{mín}$	-2.26	-1.24	-0.54	-1.68	-3.68	-6.02	-8.68	-11.67	-14.99
		$My_{máx}$	2.36	1.41	0.73	2.14	4.38	7.00	10.00	13.39	17.16
		$Mz_{mín}$	-6.94	-5.20	-3.46	-1.72	-0.04	-1.29	-2.53	-3.77	-5.02
		$Mz_{máx}$	4.94	3.69	2.45	1.20	0.03	1.77	3.51	5.25	6.99

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.166 m	0.375 m	0.584 m	0.794 m	1.003 m	1.212 m	1.421 m	1.630 m	1.840 m
N43/N24	Acero laminado	$N_{mín}$	-36.902	-36.823	-36.744	-36.665	-36.586	-36.507	-36.428	-36.349	-36.270
		$N_{máx}$	42.628	42.664	42.701	42.738	42.774	42.811	42.848	42.884	42.921
		$Vy_{mín}$	-3.435	-3.435	-3.435	-3.435	-3.435	-3.435	-3.435	-3.435	-3.435
		$Vy_{máx}$	2.485	2.485	2.485	2.485	2.485	2.485	2.485	2.485	2.485
		$Vz_{mín}$	-14.845	-13.272	-11.700	-10.128	-8.556	-6.984	-5.496	-4.753	-4.010
		$Vz_{máx}$	16.291	14.458	12.626	10.793	8.960	7.127	5.294	3.461	2.390
		$Mt_{mín}$	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
		$Mt_{máx}$	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
		$My_{mín}$	-11.29	-8.35	-5.74	-3.46	-1.50	-0.83	-1.58	-2.32	-2.85
		$My_{máx}$	12.14	8.92	6.09	3.64	1.58	0.96	2.18	3.25	4.17
		$Mz_{mín}$	-2.89	-2.18	-1.46	-0.74	-0.03	-0.49	-1.01	-1.53	-2.05
		$Mz_{máx}$	2.11	1.59	1.07	0.55	0.03	0.70	1.42	2.14	2.85

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.659 m	1.119 m	1.579 m	2.039 m	2.498 m	2.958 m	3.418 m	3.878 m
N24/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	-33.965	-33.791	-33.617	-33.443	-33.270	-33.096	-32.922	-32.748	-32.574
		$N_{máx}$	36.574	36.654	36.735	36.815	36.896	36.977	37.057	37.138	37.218
		$Vy_{mín}$	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413
		$Vy_{máx}$	0.732	0.732	0.732	0.732	0.732	0.732	0.732	0.732	0.732
		$Vz_{mín}$	-13.322	-9.866	-6.410	-2.954	-0.912	-4.742	-8.771	-12.801	-16.830
		$Vz_{máx}$	15.435	11.405	7.376	3.347	0.958	3.989	7.445	10.901	14.357
		$Mt_{mín}$	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25
		$Mt_{máx}$	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
		$My_{mín}$	-4.37	-1.34	-5.49	-7.96	-8.57	-7.33	-4.23	-1.03	-6.33
		$My_{máx}$	5.01	1.67	4.71	6.87	7.43	6.40	3.79	1.24	7.63
		$Mz_{mín}$	-0.72	-0.53	-0.34	-0.15	-0.06	-0.39	-0.72	-1.06	-1.39
		$Mz_{máx}$	1.30	0.96	0.63	0.29	0.06	0.23	0.42	0.61	0.80

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.408 m	0.617 m	0.827 m	1.036 m	1.245 m	1.454 m	1.663 m	1.873 m
N25/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.084	-31.005	-30.926	-30.847	-30.768	-30.689	-30.610	-30.531	-30.452
		$N_{máx}$	34.357	34.393	34.430	34.467	34.503	34.540	34.576	34.613	34.650
		$Vy_{mín}$	-8.404	-8.404	-8.404	-8.404	-8.404	-8.404	-8.404	-8.404	-8.404
		$Vy_{máx}$	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975
		$Vz_{mín}$	-2.318	-4.151	-5.984	-7.817	-9.649	-11.482	-13.315	-15.148	-16.981
		$Vz_{máx}$	3.015	4.468	6.041	7.613	9.185	10.757	12.329	13.901	15.474
		$Mt_{mín}$	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44
		$Mt_{máx}$	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
		$My_{mín}$	-3.90	-3.22	-2.16	-0.72	-1.17	-3.22	-5.64	-8.38	-11.45
		$My_{máx}$	3.92	3.15	2.05	0.62	1.15	3.32	5.92	8.89	12.25
		$Mz_{mín}$	-7.15	-5.39	-3.63	-1.88	-0.12	-1.16	-2.41	-3.66	-4.91
		$Mz_{máx}$	5.08	3.83	2.58	1.33	0.09	1.64	3.40	5.16	6.91

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.166 m	0.542 m	0.731 m	1.107 m	1.484 m	1.860 m	2.237 m	2.425 m	2.801 m
N38/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-70.333	-70.183	-70.108	-69.958	-69.808	-69.658	-69.507	-69.432	-69.282
		$N_{máx}$	85.697	85.766	85.800	85.869	85.937	86.006	86.075	86.109	86.178
		$Vy_{mín}$	-1.823	-2.603	-2.993	-3.773	-4.553	-5.333	-6.112	-6.502	-7.282
		$Vy_{máx}$	0.773	1.930	2.508	3.665	4.822	5.978	7.135	7.713	8.870
		$Vz_{mín}$	-15.035	-11.910	-10.347	-7.222	-4.097	-2.286	-4.476	-6.388	-10.213
		$Vz_{máx}$	17.389	13.503	11.561	7.675	3.789	1.080	2.647	4.178	7.242
		$Mt_{mín}$	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44
		$Mt_{máx}$	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
		$My_{mín}$	-7.37	-2.94	-2.46	-5.71	-7.72	-8.29	-7.40	-6.41	-3.32
		$My_{máx}$	7.02	1.41	1.10	4.03	6.02	6.85	6.50	5.89	4.19
		$Mz_{mín}$	-5.99	-5.15	-4.63	-3.35	-1.79	-0.05	-2.08	-3.48	-6.60
		$Mz_{máx}$	6.10	5.60	5.18	4.02	2.42	0.51	2.23	3.42	6.01

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.418 m	0.638 m	0.857 m	1.077 m	1.296 m	1.516 m	1.735 m	1.955 m
N26/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-43.530	-43.443	-43.355	-43.268	-43.180	-43.092	-43.005	-42.917	-42.830
		$N_{máx}$	53.094	53.134	53.174	53.214	53.254	53.294	53.334	53.374	53.414
		$Vy_{mín}$	-2.477	-2.932	-3.387	-3.841	-4.296	-4.751	-5.205	-5.660	-6.114
		$Vy_{máx}$	2.926	3.600	4.275	4.949	5.623	6.298	6.972	7.646	8.321
		$Vz_{mín}$	-2.743	-2.214	-2.856	-4.668	-6.927	-9.192	-11.457	-13.722	-15.988
		$Vz_{máx}$	2.958	2.067	2.984	3.932	5.367	7.189	9.011	10.833	12.654
		$Mt_{mín}$	-0.61	-0.61	-0.61	-0.61	-0.61	-0.61	-0.61	-0.61	-0.61
		$Mt_{máx}$	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
		$My_{mín}$	-7.52	-7.74	-7.46	-6.68	-5.41	-3.64	-1.45	-1.81	-3.61
		$My_{máx}$	6.07	6.29	6.11	5.54	4.56	3.18	1.48	1.92	4.66
		$Mz_{mín}$	-3.89	-3.30	-2.60	-1.81	-0.92	-0.28	-1.61	-3.21	-4.96
		$Mz_{máx}$	4.91	4.20	3.33	2.32	1.16	0.25	1.17	2.36	3.65

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.575 m	0.764 m	1.140 m	1.517 m	1.893 m	2.270 m	2.458 m	2.834 m
N27/N44	Acero laminado	$N_{mín}$	-10.044	-9.894	-9.818	-9.668	-9.518	-9.368	-9.218	-9.146	-9.015
		$N_{máx}$	9.935	10.004	10.038	10.107	10.176	10.244	10.313	10.351	10.438
		$Vy_{mín}$	-7.758	-6.601	-6.023	-4.866	-3.709	-2.553	-1.396	-0.818	-0.946
		$Vy_{máx}$	5.126	4.346	3.956	3.176	2.396	1.617	0.837	0.447	0.830
		$Vz_{mín}$	-2.266	-0.986	-2.889	-6.775	-10.660	-14.546	-18.432	-20.374	-24.260
		$Vz_{máx}$	3.583	1.543	3.066	6.191	9.316	12.441	15.566	17.128	20.253
		$Mt_{mín}$	-0.68	-0.68	-0.68	-0.68	-0.68	-0.68	-0.68	-0.68	-0.68
		$Mt_{máx}$	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
		$My_{mín}$	-5.62	-6.00	-5.63	-3.85	-0.75	-3.70	-8.98	-12.05	-19.09
		$My_{máx}$	5.46	5.48	5.05	3.34	0.61	4.21	10.42	14.07	22.47
		$Mz_{mín}$	-7.45	-4.75	-3.56	-1.51	-0.05	-0.72	-1.18	-1.30	-1.32
		$Mz_{máx}$	4.99	3.21	2.43	1.09	0.19	1.28	2.02	2.23	2.32

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.166 m	0.542 m	0.731 m	1.107 m	1.484 m	1.860 m	2.237 m	2.425 m	2.801 m
N44/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	-28.601	-28.451	-28.375	-28.225	-28.075	-27.925	-27.775	-27.700	-27.549
		$N_{máx}$	30.990	31.059	31.093	31.162	31.230	31.299	31.367	31.402	31.470
		$Vy_{mín}$	-3.927	-2.771	-2.192	-1.035	-1.227	-2.007	-2.786	-3.176	-3.956
		$Vy_{máx}$	1.895	1.115	0.725	-0.032	0.514	1.670	2.827	3.405	4.562
		$Vz_{mín}$	-17.319	-14.194	-12.632	-9.507	-6.382	-3.257	-1.681	-3.573	-7.376
		$Vz_{máx}$	20.103	16.217	14.274	10.388	6.503	2.617	0.544	1.793	4.835
		$Mt_{mín}$	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22
		$Mt_{máx}$	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
		$My_{mín}$	-13.57	-7.63	-5.11	-0.94	-2.72	-4.41	-4.66	-4.24	-2.30
		$My_{máx}$	14.83	8.00	5.13	0.49	2.07	3.86	4.50	4.38	3.83
		$Mz_{mín}$	-1.62	-0.92	-0.93	-0.91	-0.60	-0.12	-0.35	-0.94	-2.44
		$Mz_{máx}$	0.12	0.04	0.42	0.88	0.92	0.63	0.92	1.48	2.82

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.418 m	0.638 m	0.857 m	1.077 m	1.296 m	1.516 m	1.735 m	1.955 m
N28/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-28.063	-27.975	-27.888	-27.800	-27.713	-27.625	-27.538	-27.450	-27.363
		$N_{máx}$	31.317	31.357	31.397	31.437	31.477	31.517	31.557	31.597	31.637
		$Vy_{mín}$	-1.453	-0.908	-1.108	-1.362	-1.616	-1.870	-2.124	-2.377	-2.752
		$Vy_{máx}$	1.203	0.949	1.076	1.330	1.584	2.013	2.688	3.362	4.036
		$Vz_{mín}$	-5.729	-3.907	-2.085	-1.572	-2.228	-4.423	-6.688	-8.954	-11.219
		$Vz_{máx}$	6.949	4.684	2.419	1.471	2.403	3.426	5.248	7.070	8.892
		$Mt_{mín}$	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52
		$Mt_{máx}$	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
		$My_{mín}$	-2.33	-3.61	-4.39	-4.67	-4.46	-3.75	-2.54	-0.83	-1.74
		$My_{máx}$	2.57	3.13	3.79	4.05	3.90	3.36	2.42	1.15	2.02
		$Mz_{mín}$	-1.40	-1.25	-1.04	-0.90	-0.76	-0.52	-0.54	-1.02	-1.56
		$Mz_{máx}$	1.24	1.13	1.21	1.14	0.94	0.59	0.41	0.91	1.45

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.199 m	0.575 m	0.952 m	1.140 m	1.517 m	1.893 m	2.270 m	2.458 m	2.834 m
N29/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-17.749	-17.599	-17.448	-17.373	-17.223	-17.073	-16.923	-16.848	-16.697
		$N_{máx}$	18.055	18.124	18.193	18.227	18.296	18.364	18.433	18.467	18.536
		$Vy_{mín}$	-8.150	-6.993	-5.836	-5.258	-4.101	-2.944	-1.788	-1.209	-0.525
		$Vy_{máx}$	5.448	4.668	3.888	3.498	2.719	1.939	1.159	0.769	0.559
		$Vz_{mín}$	-4.083	-1.034	-1.577	-3.520	-7.405	-11.291	-15.176	-17.119	-21.005
		$Vz_{máx}$	6.375	2.566	2.348	3.910	7.035	10.160	13.285	14.848	17.973
		$Mt_{mín}$	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24
		$Mt_{máx}$	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
		$My_{mín}$	-3.81	-5.41	-5.55	-5.07	-3.02	-0.93	-5.32	-7.95	-14.12
		$My_{máx}$	4.42	5.30	5.00	4.41	2.35	0.55	5.50	8.53	15.70
		$Mz_{mín}$	-7.19	-4.34	-1.93	-0.88	-0.58	-1.45	-2.03	-2.22	-2.36
		$Mz_{máx}$	4.81	2.90	1.29	0.60	0.88	2.20	3.09	3.37	3.61

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.166 m	0.630 m	1.094 m	1.558 m	2.022 m	2.486 m	2.950 m	3.414 m	3.878 m
N39/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	-199.128	-198.997	-198.866	-198.736	-198.605	-198.474	-198.343	-198.212	-198.082
		$N_{máx}$	146.853	147.097	147.341	147.585	147.829	148.073	148.317	148.560	148.804
		$Vy_{mín}$	-7.858	-8.685	-9.512	-10.339	-11.165	-11.992	-12.819	-13.646	-14.473
		$Vy_{máx}$	7.535	8.777	10.019	11.262	12.504	13.747	14.989	16.232	17.474
		$Vz_{mín}$	-24.882	-23.249	-21.616	-19.982	-18.349	-16.716	-15.083	-13.450	-11.816
		$Vz_{máx}$	20.652	18.083	15.514	12.945	10.376	9.253	8.429	7.606	6.782
		$Mt_{mín}$	-6.57	-6.57	-6.57	-6.57	-6.57	-6.57	-6.57	-6.57	-6.57
		$Mt_{máx}$	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79
		$My_{mín}$	-46.99	-52.59	-57.11	-60.94	-64.44	-66.74	-67.86	-67.78	-66.51
		$My_{máx}$	26.15	33.40	39.65	45.27	50.63	54.86	57.97	59.95	60.80
		$Mz_{mín}$	-30.31	-26.47	-22.25	-17.64	-12.65	-7.47	-2.09	-4.69	-11.04
		$Mz_{máx}$	35.53	31.75	27.39	22.45	16.94	11.03	4.75	7.85	12.34

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.199 m	0.663 m	1.127 m	1.591 m	2.055 m	2.519 m	2.983 m	3.447 m	3.911 m
N30/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	-150.255	-150.124	-149.994	-149.863	-149.732	-149.601	-149.470	-149.340	-149.209
		$N_{máx}$	118.689	118.933	119.177	119.420	119.664	119.908	120.152	120.396	120.640
		$Vy_{mín}$	-13.745	-12.503	-11.260	-10.018	-8.775	-7.533	-6.290	-5.048	-3.805
		$Vy_{máx}$	9.035	8.208	7.381	6.554	5.727	4.901	4.074	3.247	2.420
		$Vz_{mín}$	-54.717	-57.286	-59.855	-62.424	-64.993	-67.562	-70.131	-72.700	-75.269
		$Vz_{máx}$	46.649	49.074	51.498	53.923	56.348	58.773	61.197	63.622	66.047
		$Mt_{mín}$	-3.91	-3.91	-3.91	-3.91	-3.91	-3.91	-3.91	-3.91	-3.91
		$Mt_{máx}$	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15
		$My_{mín}$	-98.33	-72.34	-45.17	-16.86	-9.64	-36.28	-64.11	-93.07	-123.16
		$My_{máx}$	86.01	63.80	40.47	16.07	12.83	43.52	75.46	108.60	142.93
		$Mz_{mín}$	-26.26	-20.17	-14.66	-9.73	-5.42	-1.73	-2.18	-3.39	-4.38
		$Mz_{máx}$	17.76	13.76	10.14	6.92	4.12	1.85	3.00	4.55	6.32

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.166 m	0.578 m	0.991 m	1.610 m	2.022 m	2.434 m	3.053 m	3.466 m	3.878 m
N41/N31	Acero laminado	$N_{mín}$	-100.415	-100.114	-99.864	-99.554	-99.354	-99.159	-98.878	-98.697	-98.521
		$N_{máx}$	74.897	75.205	75.550	76.105	76.463	76.812	77.318	77.644	77.960
		$Vy_{mín}$	-6.546	-5.441	-4.337	-2.680	-1.576	-0.962	-2.002	-2.737	-3.472
		$Vy_{máx}$	3.748	3.013	2.278	1.176	0.479	0.191	1.791	2.895	4.000
		$Vz_{mín}$	-44.767	-42.237	-39.727	-35.999	-33.538	-31.098	-27.474	-25.083	-22.712
		$Vz_{máx}$	42.955	40.893	38.820	35.688	33.585	31.471	28.277	26.133	23.978
		$Mt_{mín}$	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96	-3.96
		$Mt_{máx}$	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68
		$My_{mín}$	-64.76	-46.82	-29.92	-6.55	-8.59	-22.01	-40.49	-51.71	-62.05
		$My_{máx}$	62.48	45.18	28.74	5.75	7.85	21.18	39.29	50.13	59.99
		$Mz_{mín}$	-7.00	-4.53	-2.54	-0.65	-0.47	-0.36	-0.07	-0.82	-2.24
		$Mz_{máx}$	4.03	2.64	1.57	0.97	1.14	1.36	1.51	2.20	3.49

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.199 m	0.611 m	1.024 m	1.643 m	2.055 m	2.467 m	3.086 m	3.499 m	3.911 m
N31/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-81.257	-81.092	-80.933	-80.704	-80.558	-80.418	-80.218	-80.091	-79.970
		$N_{máx}$	71.701	72.000	72.289	72.706	72.973	73.230	73.599	73.833	74.058
		$Vy_{mín}$	-14.532	-13.427	-12.323	-10.666	-9.562	-8.457	-6.801	-5.697	-4.592
		$Vy_{máx}$	9.020	8.285	7.550	6.447	5.712	4.978	3.875	3.140	2.405
		$Vz_{mín}$	-26.351	-28.530	-30.720	-34.028	-36.248	-38.480	-41.850	-44.111	-46.384
		$Vz_{máx}$	24.131	26.463	28.776	32.207	34.469	36.712	40.039	42.232	44.406
		$Mt_{mín}$	-4.90	-4.90	-4.90	-4.90	-4.90	-4.90	-4.90	-4.90	-4.90
		$Mt_{máx}$	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34
		$My_{mín}$	-66.70	-55.64	-43.69	-24.06	-9.83	-6.06	-29.80	-46.77	-64.64
		$My_{máx}$	63.32	53.15	42.02	23.55	10.07	7.02	31.87	49.59	68.26
		$Mz_{mín}$	-21.18	-15.42	-10.12	-3.02	-1.54	-3.41	-6.08	-7.51	-8.63
		$Mz_{máx}$	12.66	9.10	5.84	1.52	1.45	5.10	9.75	12.31	14.41

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.299 m	0.300 m	0.506 m	0.712 m	0.919 m	1.126 m	1.333 m	1.538 m	1.539 m
N40/N42	Acero laminado	$N_{mín}$	-8.543	-8.542	-8.456	-8.369	-8.282	-8.195	-8.108	-8.022	-8.021
		$N_{máx}$	7.497	7.497	7.548	7.600	7.651	7.703	7.754	7.806	7.806
		$Vy_{mín}$	-8.318	-8.318	-8.318	-8.318	-8.318	-8.318	-8.318	-8.318	-8.318
		$Vy_{máx}$	5.995	5.995	5.995	5.995	5.995	5.995	5.995	5.995	5.995
		$Vz_{mín}$	-29.834	-29.833	-29.653	-29.472	-29.291	-29.110	-28.929	-28.749	-28.748
		$Vz_{máx}$	28.313	28.314	28.421	28.528	28.635	28.742	28.850	28.956	28.957
		$Mt_{mín}$	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15
		$Mt_{máx}$	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
		$My_{mín}$	-15.34	-15.33	-15.19	-15.43	-16.00	-20.74	-26.69	-32.64	-32.67
		$My_{máx}$	13.28	13.29	15.22	17.48	20.01	22.50	25.34	31.27	31.30
		$Mz_{mín}$	-5.64	-5.64	-6.54	-7.51	-8.72	-9.93	-11.15	-12.35	-12.36
		$Mz_{máx}$	4.76	4.77	6.45	8.14	9.83	11.53	13.22	14.90	14.91

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N42/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-13.454	-13.454	-13.436	-13.418	-13.400	-13.383	-13.365	-13.347	-13.347
		$N_{máx}$	17.525	17.525	17.536	17.546	17.557	17.568	17.578	17.589	17.589
		$Vy_{mín}$	-1.918	-1.918	-1.918	-1.918	-1.918	-1.918	-1.918	-1.918	-1.918
		$Vy_{máx}$	2.659	2.659	2.659	2.659	2.659	2.659	2.659	2.659	2.659
		$Vz_{mín}$	-13.044	-13.043	-12.856	-12.668	-12.480	-12.292	-12.104	-11.917	-11.916
		$Vz_{máx}$	13.682	13.682	13.793	13.904	14.016	14.127	14.238	14.349	14.350
		$Mt_{mín}$	-1.53	-1.53	-1.53	-1.53	-1.53	-1.53	-1.53	-1.53	-1.53
		$Mt_{máx}$	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
		$My_{mín}$	-33.48	-33.49	-36.15	-38.84	-41.55	-44.28	-47.04	-49.80	-49.82
		$My_{máx}$	33.05	33.06	35.56	38.04	40.49	42.89	45.26	47.59	47.60
		$Mz_{mín}$	-18.74	-18.74	-19.10	-19.47	-19.84	-20.22	-20.59	-20.96	-20.96
		$Mz_{máx}$	23.28	23.28	23.50	23.73	23.96	24.18	24.41	24.64	24.64

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.071 m	0.072 m	0.265 m	0.460 m	0.654 m	0.848 m	1.043 m	1.236 m	1.237 m
N44/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-22.627	-22.627	-22.609	-22.591	-22.573	-22.555	-22.538	-22.520	-22.520
		$N_{máx}$	27.846	27.846	27.856	27.867	27.877	27.888	27.899	27.909	27.909
		$Vy_{mín}$	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003
		$Vy_{máx}$	17.218	17.218	17.218	17.218	17.218	17.218	17.218	17.218	17.218
		$Vz_{mín}$	-18.670	-18.669	-18.482	-18.294	-18.106	-17.918	-17.731	-17.544	-17.543
		$Vz_{máx}$	14.303	14.304	14.415	14.526	14.637	14.749	14.860	14.971	14.971
		$Mt_{mín}$	-2.72	-2.72	-2.72	-2.72	-2.72	-2.72	-2.72	-2.72	-2.72
		$Mt_{máx}$	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
		$My_{mín}$	-31.00	-31.02	-33.79	-36.60	-39.44	-42.29	-45.17	-48.05	-48.07
		$My_{máx}$	28.27	28.29	31.50	34.69	37.84	40.96	44.04	47.07	47.09
		$Mz_{mín}$	-9.17	-9.19	-12.51	-15.84	-19.18	-22.52	-25.86	-29.19	-29.21
		$Mz_{máx}$	7.81	7.82	10.32	12.84	15.36	17.87	20.40	22.91	22.93

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.167 m	0.168 m	0.396 m	0.624 m	0.853 m	1.082 m	1.311 m	1.538 m	1.539 m
N41/N44	Acero laminado	$N_{mín}$	-44.444	-44.444	-44.348	-44.252	-44.156	-44.059	-43.963	-43.867	-43.867
		$N_{máx}$	48.427	48.427	48.484	48.541	48.598	48.655	48.712	48.768	48.769
		$Vy_{mín}$	-12.246	-12.246	-12.246	-12.246	-12.246	-12.246	-12.246	-12.246	-12.246
		$Vy_{máx}$	18.894	18.894	18.894	18.894	18.894	18.894	18.894	18.894	18.894
		$Vz_{mín}$	-51.017	-51.017	-50.817	-50.617	-50.417	-50.216	-50.016	-49.817	-49.816
		$Vz_{máx}$	52.262	52.262	52.380	52.499	52.618	52.737	52.855	52.973	52.974
		$Mt_{mín}$	-1.30	-1.30	-1.30	-1.30	-1.30	-1.30	-1.30	-1.30	-1.30
		$Mt_{máx}$	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
		$My_{mín}$	-53.34	-53.29	-43.65	-34.01	-24.41	-14.93	-13.22	-25.10	-25.16
		$My_{máx}$	47.11	47.06	35.15	25.87	19.90	13.97	12.50	23.63	23.68
		$Mz_{mín}$	-9.41	-9.40	-8.42	-7.42	-6.43	-5.45	-8.62	-12.89	-12.91
		$Mz_{máx}$	13.13	13.12	9.50	8.12	6.75	5.39	6.31	9.07	9.08

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.234 m	0.468 m	0.702 m	0.935 m	0.936 m
N50/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.043	0.085	0.128	0.170	0.171
		$N_{máx}$	0.000	0.157	0.315	0.472	0.629	0.630
		$Vy_{mín}$	0.000	-0.614	-1.228	-1.842	-2.454	-2.457
		$Vy_{máx}$	0.000	0.450	0.900	1.350	1.798	1.800
		$Vz_{mín}$	0.000	-2.175	-4.349	-6.524	-8.689	-8.698
		$Vz_{máx}$	0.000	1.863	3.726	5.589	7.444	7.452
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	-0.22	-0.87	-1.96	-3.48	-3.49

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.234 m	0.468 m	0.702 m	0.935 m	0.936 m
		$My_{máx}$	0.00	0.25	1.02	2.29	4.06	4.07
		$Mz_{mín}$	0.00	-0.05	-0.21	-0.47	-0.84	-0.84
		$Mz_{máx}$	0.00	0.07	0.29	0.65	1.15	1.15

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.234 m	0.468 m	0.702 m	0.935 m	0.936 m
N51/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.066	0.132	0.198	0.264	0.264
		$N_{máx}$	0.000	0.158	0.316	0.475	0.632	0.633
		$Vy_{mín}$	0.000	-0.522	-1.043	-1.565	-2.085	-2.087
		$Vy_{máx}$	0.000	0.382	0.765	1.147	1.528	1.529
		$Vz_{mín}$	0.000	-1.055	-2.110	-3.165	-4.215	-4.220
		$Vz_{máx}$	0.000	1.143	2.287	3.430	4.569	4.573
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	-0.13	-0.54	-1.20	-2.14	-2.14
		$My_{máx}$	0.00	0.12	0.49	1.11	1.97	1.97
		$Mz_{mín}$	0.00	-0.04	-0.18	-0.40	-0.71	-0.72
		$Mz_{máx}$	0.00	0.06	0.24	0.55	0.97	0.98

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.234 m	0.468 m	0.702 m	0.935 m	0.936 m
N52/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.041	0.082	0.123	0.164	0.164
		$N_{máx}$	0.000	0.146	0.292	0.439	0.584	0.585
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	-2.050	-4.100	-6.150	-8.191	-8.200
		$Vz_{máx}$	0.000	1.758	3.517	5.275	7.026	7.034
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	-0.21	-0.82	-1.85	-3.28	-3.29
		$My_{máx}$	0.00	0.24	0.96	2.16	3.83	3.84
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.234 m	0.468 m	0.702 m	0.935 m	0.936 m
N53/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.043	0.085	0.128	0.170	0.171
		$N_{máx}$	0.000	0.157	0.315	0.472	0.629	0.630
		$Vy_{mín}$	0.000	-0.450	-0.900	-1.350	-1.798	-1.800
		$Vy_{máx}$	0.000	0.614	1.228	1.842	2.454	2.457
		$Vz_{mín}$	0.000	-2.175	-4.349	-6.524	-8.689	-8.698
		$Vz_{máx}$	0.000	1.863	3.726	5.589	7.444	7.452

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.234 m	0.468 m	0.702 m	0.935 m	0.936 m
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	-0.22	-0.87	-1.96	-3.48	-3.49
		$My_{máx}$	0.00	0.25	1.02	2.29	4.06	4.07
		$Mz_{mín}$	0.00	-0.07	-0.29	-0.65	-1.15	-1.15
		$Mz_{máx}$	0.00	0.05	0.21	0.47	0.84	0.84

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.234 m	0.468 m	0.702 m	0.935 m	0.936 m
N54/N39	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.066	0.132	0.198	0.264	0.264
		$N_{máx}$	0.000	0.158	0.316	0.475	0.632	0.633
		$Vy_{mín}$	0.000	-0.382	-0.765	-1.147	-1.528	-1.529
		$Vy_{máx}$	0.000	0.522	1.043	1.565	2.085	2.087
		$Vz_{mín}$	0.000	-1.055	-2.110	-3.165	-4.215	-4.220
		$Vz_{máx}$	0.000	1.143	2.287	3.430	4.569	4.573
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	-0.13	-0.54	-1.20	-2.14	-2.14
		$My_{máx}$	0.00	0.12	0.49	1.11	1.97	1.97
		$Mz_{mín}$	0.00	-0.06	-0.24	-0.55	-0.97	-0.98
		$Mz_{máx}$	0.00	0.04	0.18	0.40	0.71	0.72

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.334 m	0.518 m	0.702 m	0.887 m	1.071 m	1.255 m	1.439 m	1.623 m
N6/N55	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-2.289	-2.003	-1.717	-1.431	-1.145	-0.858	-0.572	-0.286	0.000
		$Vy_{máx}$	2.049	1.793	1.537	1.281	1.025	0.769	0.512	0.256	0.000
		$Vz_{mín}$	-6.619	-5.792	-4.964	-4.137	-3.309	-2.482	-1.655	-0.827	0.000
		$Vz_{máx}$	3.278	2.868	2.458	2.049	1.639	1.229	0.819	0.410	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-4.88	-3.73	-2.74	-1.90	-1.22	-0.69	-0.30	-0.08	0.00
		$My_{máx}$	2.41	1.85	1.36	0.94	0.60	0.34	0.15	0.04	0.00
		$Mz_{mín}$	-1.69	-1.29	-0.95	-0.66	-0.42	-0.24	-0.11	-0.03	0.00
		$Mz_{máx}$	1.51	1.16	0.85	0.59	0.38	0.21	0.09	0.02	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.334 m	0.518 m	0.702 m	0.887 m	1.071 m	1.255 m	1.439 m	1.623 m
N13/N56	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-2.695	-2.358	-2.021	-1.684	-1.347	-1.011	-0.674	-0.337	0.000
		$Vy_{máx}$	2.412	2.111	1.809	1.508	1.206	0.905	0.603	0.302	0.000
		$Vz_{mín}$	-10.432	-9.128	-7.824	-6.520	-5.216	-3.912	-2.608	-1.304	0.000
		$Vz_{máx}$	7.439	6.509	5.579	4.649	3.719	2.790	1.860	0.930	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-7.68	-5.88	-4.32	-3.00	-1.92	-1.08	-0.48	-0.12	0.00
		$My_{máx}$	5.48	4.19	3.08	2.14	1.37	0.77	0.34	0.09	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.334 m	0.518 m	0.702 m	0.887 m	1.071 m	1.255 m	1.439 m	1.623 m
		$Mz_{mín}$	-1.98	-1.52	-1.12	-0.78	-0.50	-0.28	-0.12	-0.03	0.00
		$Mz_{máx}$	1.78	1.36	1.00	0.69	0.44	0.25	0.11	0.03	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.334 m	0.518 m	0.702 m	0.887 m	1.071 m	1.255 m	1.439 m	1.623 m
N11/N57	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-9.842	-8.612	-7.381	-6.151	-4.921	-3.691	-2.460	-1.230	0.000
		$Vz_{máx}$	7.009	6.133	5.257	4.381	3.505	2.629	1.752	0.876	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-7.25	-5.55	-4.08	-2.83	-1.81	-1.02	-0.45	-0.11	0.00
		$My_{máx}$	5.16	3.95	2.90	2.02	1.29	0.73	0.32	0.08	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.334 m	0.518 m	0.702 m	0.887 m	1.071 m	1.255 m	1.439 m	1.623 m
N12/N58	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-2.412	-2.111	-1.809	-1.508	-1.206	-0.905	-0.603	-0.302	0.000
		$Vy_{máx}$	2.695	2.358	2.021	1.684	1.347	1.011	0.674	0.337	0.000
		$Vz_{mín}$	-10.432	-9.128	-7.824	-6.520	-5.216	-3.912	-2.608	-1.304	0.000
		$Vz_{máx}$	7.439	6.509	5.579	4.649	3.719	2.790	1.860	0.930	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-7.68	-5.88	-4.32	-3.00	-1.92	-1.08	-0.48	-0.12	0.00
		$My_{máx}$	5.48	4.19	3.08	2.14	1.37	0.77	0.34	0.09	0.00
		$Mz_{mín}$	-1.78	-1.36	-1.00	-0.69	-0.44	-0.25	-0.11	-0.03	0.00
		$Mz_{máx}$	1.98	1.52	1.12	0.78	0.50	0.28	0.12	0.03	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.334 m	0.518 m	0.702 m	0.887 m	1.071 m	1.255 m	1.439 m	1.623 m
N4/N59	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-2.049	-1.793	-1.537	-1.281	-1.025	-0.769	-0.512	-0.256	0.000
		$Vy_{máx}$	2.289	2.003	1.717	1.431	1.145	0.858	0.572	0.286	0.000
		$Vz_{mín}$	-6.619	-5.792	-4.964	-4.137	-3.309	-2.482	-1.655	-0.827	0.000
		$Vz_{máx}$	3.278	2.868	2.458	2.049	1.639	1.229	0.819	0.410	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-4.88	-3.73	-2.74	-1.90	-1.22	-0.69	-0.30	-0.08	0.00
		$My_{máx}$	2.41	1.85	1.36	0.94	0.60	0.34	0.15	0.04	0.00
		$Mz_{mín}$	-1.51	-1.16	-0.85	-0.59	-0.38	-0.21	-0.09	-0.02	0.00
		$Mz_{máx}$	1.69	1.29	0.95	0.66	0.42	0.24	0.11	0.03	0.00

2.3.3.2. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

2.3.3.2.1. Pavimento explanada

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N51 - P170	x: 0.234 m $\overline{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.234 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.867 m $\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[1]	x: 0.867 m $\eta = 0.8$	x: 0.867 m $\eta = 0.4$	x: 0.867 m $\eta = 0.6$	x: 0.867 m $\eta = 0.3$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 0.867 m $\eta = 1.0$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 1.0**
N54 - P171	x: 0.234 m $\overline{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.234 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.867 m $\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[1]	x: 0.867 m $\eta = 0.8$	x: 0.867 m $\eta = 0.4$	x: 0.867 m $\eta = 0.6$	x: 0.867 m $\eta = 0.3$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 0.867 m $\eta = 1.0$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 1.0**

Notación:
$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[3] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.3.3.2.2. +5.42

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
P170 - N45	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.782 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 11.3$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 1.782 m $\eta = 3.2$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 1.782 m $\eta = 3.2$	$\eta = 1.3$	**CUMPLE** **η = 16.0**
N45 - N22	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.475 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 1.476 m $\eta = 18.3$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.2$	**CUMPLE** **η = 22.1**
N22 - N26	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.42 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 21.2$	x: 1.421 m $\eta = 15.0$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.421 m $\eta = 23.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.5$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 3.8$	**CUMPLE** **η = 23.4**
N30 - N26	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.36 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 1.36 m $\eta = 11.0$	x: 1.36 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.36 m $\eta = 17.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.7$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 1.6$	**CUMPLE** **η = 17.3**
P169 - N19	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.425 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 16.7$	x: 0 m $\eta = 14.9$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta = 6.4$	**CUMPLE** **η = 30.4**
N23 - N19	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.42 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 9.8$	x: 1.421 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 1.4$	**CUMPLE** **η = 16.7**
N27 - N23	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.475 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 1.476 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 13.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.5$	**CUMPLE** **η = 22.1**
N30 - N27	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.804 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 1.805 m $\eta = 12.6$	x: 1.805 m $\eta = 14.6$	x: 1.804 m $\eta = 2.9$	$\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.805 m $\eta = 27.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 1.804 m $\eta = 2.9$	$\eta = 4.0$	**CUMPLE** **η = 27.3**
P169 - N20	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.782 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 16.8$	x: 1.783 m $\eta = 5.0$	x: 1.782 m $\eta = 4.4$	$\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.3$	x: 1.782 m $\eta = 5.0$	$\eta = 1.6$	**CUMPLE** **η = 20.4**
P170 - N36	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 11.7$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 1.3 m $\eta = 4.4$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.7$	x: 1.3 m $\eta = 4.5$	$\eta = 1.3$	**CUMPLE** **η = 12.4**
N36 - N37	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 1.167 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 1.166 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.167 m $\eta = 16.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.9$	x: 1.166 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.3$	**CUMPLE** **η = 16.0**
N38 - N37	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 1.167 m $\eta = 12.0$	x: 0 m $\eta = 12.2$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta = 1.2$	**CUMPLE** **η = 19.8**
P171 - N38	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 20.1$	x: 0 m $\eta = 19.0$	x: 1.3 m $\eta = 7.5$	$\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.7$	x: 1.3 m $\eta = 7.9$	$\eta = 8.3$	**CUMPLE** **η = 36.8**
P170 - P27	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.685 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 11.2$	x: 7.685 m $\eta = 36.5$	x: 8.154 m $\eta = 10.6$	x: 7.685 m $\eta = 6.0$	x: 8.154 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.685 m $\eta = 54.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 7.685 m $\eta = 6.2$	x: 8.154 m $\eta = 1.9$	**CUMPLE** **η = 54.5**
N36 - N15	x: 1.162 m $\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.661 m $\eta = 5.9$	x: 1.162 m $\eta = 12.6$	x: 6.661 m $\eta = 55.4$	x: 7.759 m $\eta = 15.7$	x: 6.661 m $\eta = 10.5$	x: 7.759 m $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.661 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	x: 7.098 m $\eta = 3.4$	x: 6.661 m $\eta = 10.7$	x: 7.759 m $\eta = 5.5$	**CUMPLE** **η = 71.8**
N37 - N16	x: 2.124 m $\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.759 m $\eta = 4.1$	x: 10.278 m $\eta = 5.0$	x: 7.759 m $\eta = 30.3$	x: 7.759 m $\eta = 12.3$	x: 5.635 m $\eta = 6.3$	x: 14.355 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.759 m $\eta = 46.6$	$\eta < 0.1$	x: 6.201 m $\eta = 2.4$	x: 5.635 m $\eta = 6.4$	x: 6.201 m $\eta = 2.5$	**CUMPLE** **η = 46.6**
N38 - N17	x: 0 m $\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.519 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta = 8.3$	x: 7.759 m $\eta = 39.6$	x: 5.239 m $\eta = 12.4$	x: 7.759 m $\eta = 8.0$	x: 2.519 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.759 m $\eta = 44.4$	$\eta < 0.1$	x: 5.239 m $\eta = 1.8$	x: 7.759 m $\eta = 8.1$	x: 2.519 m $\eta = 2.6$	**CUMPLE** **η = 44.4**
P171 - P25	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.602 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 9.0$	x: 7.685 m $\eta = 59.4$	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 7.685 m $\eta = 10.9$	x: 3.602 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.685 m $\eta = 69.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 7.685 m $\eta = 10.9$	x: 3.602 m $\eta = 2.5$	**CUMPLE** **η = 69.6**
P169 - N42	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 1.301 m $\eta = 14.1$	x: 1.301 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.301 m $\eta = 19.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 4.4$	$\eta = 1.2$	**CUMPLE** **η = 19.0**
N42 - N43	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 1.167 m $\eta = 21.5$	x: 1.167 m $\eta = 10.6$	x: 1.166 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.167 m $\eta = 30.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 1.166 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.4$	**CUMPLE** **η = 30.1**
N44 - N43	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 1.167 m $\eta = 20.7$	x: 1.167 m $\eta = 12.6$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.167 m $\eta = 31.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 2.4$	**CUMPLE** **η = 31.1**
P173 - N44	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 21.7$	x: 1.301 m $\eta = 5.6$	x: 1.3 m $\eta = 7.7$	$\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 1.3 m $\eta = 7.8$	$\eta = 2.6$	**CUMPLE** **η = 26.4**
N50 - N36	x: 0.234 m $\overline{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.234 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.904 m $\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[1]	x: 0.904 m $\eta = 7.0$	x: 0.904 m $\eta = 2.0$	x: 0.904 m $\eta = 2.8$	x: 0.904 m $\eta = 0.7$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 0.904 m $\eta = 9.0$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 9.0**
N52 - N37	x: 0.234 m $\overline{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.234 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.904 m $\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[1]	x: 0.904 m $\eta = 6.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0.904 m $\eta = 2.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	N.P.[6]	x: 0.904 m $\eta = 6.6$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 6.6**
N53 - N38	x: 0.234 m $\overline{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.234 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.904 m $\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[1]	x: 0.904 m $\eta = 7.0$	x: 0.904 m $\eta = 2.0$	x: 0.904 m $\eta = 2.8$	x: 0.904 m $\eta = 0.7$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 0.904 m $\eta = 9.0$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE** **η = 9.0**

Notación:
$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[3] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[5] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[6] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.3.3.2.3. Pasarela

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N31 - N29	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.804 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.2	x: 1.805 m η = 15.7	x: 1.805 m η = 9.6	x: 0 m η = 2.2	η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.805 m η = 22.4	η < 0.1	η = 1.5	x: 0 m η = 2.2	η = 2.7	**CUMPLE η = 22.4**
N31 - N28	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.36 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.7	x: 1.36 m η = 11.4	x: 1.36 m η = 3.3	x: 1.36 m η = 2.8	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.36 m η = 14.5	η < 0.1	η = 3.2	x: 1.36 m η = 2.9	η = 1.4	**CUMPLE η = 14.5**
N24 - N28	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.42 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 18.3	x: 1.421 m η = 6.1	x: 0 m η = 1.5	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.3	η < 0.1	η = 2.0	x: 0 m η = 1.5	η = 0.4	**CUMPLE η = 21.3**
N29 - N25	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.475 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 15.8	x: 1.476 m η = 12.6	x: 0 m η = 0.7	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.476 m η = 23.9	η < 0.1	η = 2.2	x: 0 m η = 0.7	η = 1.3	**CUMPLE η = 23.9**
N20 - N24	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.475 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.9	x: 1.476 m η = 15.3	x: 1.476 m η = 5.2	x: 0 m η = 0.6	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.476 m η = 18.4	η < 0.1	η = 3.5	x: 0 m η = 0.6	η = 1.8	**CUMPLE η = 18.4**
N25 - N21	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.42 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 10.4	x: 1.421 m η = 12.4	x: 0 m η = 2.6	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.5	η < 0.1	η = 2.9	x: 0 m η = 2.7	η = 0.8	**CUMPLE η = 18.5**

Notación:
$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

2.3.3.2.4. +12.27

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_tV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
P27 - N21	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.425 m η = 2.8	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 13.2	x: 1.425 m η = 2.3	η = 4.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 27.5	η < 0.1	η = 10.7	x: 1.425 m η = 2.6	η = 4.9	**CUMPLE η = 27.5**
P27 - N15	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.2	x: 1.301 m η = 8.5	x: 1.301 m η = 4.5	x: 0 m η = 1.8	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.301 m η = 13.7	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 1.8	η = 0.8	**CUMPLE η = 13.7**
N15 - N16	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.1	x: 1.167 m η = 10.0	x: 0 m η = 9.4	x: 0 m η = 0.7	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.8	η < 0.1	η = 1.5	x: 0 m η = 0.7	η = 1.2	**CUMPLE η = 16.8**
N17 - N16	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.0	x: 1.167 m η = 9.0	x: 1.167 m η = 11.0	x: 0 m η = 1.4	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.167 m η = 19.4	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 1.4	η = 1.3	**CUMPLE η = 19.4**
P25 - N17	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 13.0	x: 0 m η = 13.0	x: 0 m η = 3.9	η = 6.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.8	η < 0.1	η = 3.1	x: 0 m η = 3.9	η = 6.3	**CUMPLE η = 20.8**
P15 - N13	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.8	x: 1.301 m η = 14.6	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 4.6	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.301 m η = 15.3	η < 0.1	η = 2.4	x: 0 m η = 4.7	η = 0.7	**CUMPLE η = 15.3**
N13 - N11	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 15.0	x: 1.167 m η = 3.4	x: 0 m η = 1.8	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.167 m η = 17.3	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 1.8	η = 1.3	**CUMPLE η = 17.3**
N12 - N11	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.166 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	x: 1.167 m η = 14.4	x: 1.167 m η = 2.5	x: 0 m η = 3.0	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.167 m η = 16.2	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 3.1	η = 1.1	**CUMPLE η = 16.2**
P14 - N12	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.3 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 15.7	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 4.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.8	η < 0.1	η = 3.3	x: 0 m η = 4.7	η = 0.3	**CUMPLE η = 17.8**
P27 - P15	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.3	η = 0.3	x: 2.8 m η = 13.3	x: 0 m η = 11.7	x: 2.8 m η = 2.3	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.5	η < 0.1	η = 2.2	x: 2.8 m η = 2.4	x: 0 m η = 1.8	**CUMPLE η = 17.5**
N15 - N13	x: 0.88 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0 m η = 0.7	x: 0.88 m η = 0.6	x: 2.8 m η = 12.0	x: 0.457 m η = 8.1	x: 0 m η = 3.4	x: 0.457 m η = 4.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.5	η < 0.1	x: 0.88 m η = 0.8	x: 0 m η = 3.4	x: 0.457 m η = 4.1	**CUMPLE η = 14.5**
N16 - N11	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.7	η < 0.1	x: 1.611 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 2.9	**CUMPLE η = 24.7**
N17 - N12	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.343 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 9.2	x: 0 m η = 13.5	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.9	η < 0.1	x: 2.343 m η = 1.8	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 2.3	**CUMPLE η = 21.9**
P25 - P14	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.5	η = 0.6	x: 2.8 m η = 12.8	x: 0 m η = 10.6	x: 2.777 m η = 1.7	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.0	η < 0.1	η = 1.4	x: 2.777 m η = 1.7	x: 0 m η = 2.1	**CUMPLE η = 17.0**
P27 - N32	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.537 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.5	x: 1.539 m η = 6.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.9	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.539 m η = 7.2	η < 0.1	η = 5.1	x: 0 m η = 2.0	η = 0.5	**CUMPLE η = 7.2**
N32 - N33	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.336 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 7.7	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 0.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.1	η < 0.1	η = 4.3	x: 0 m η = 0.7	η = 0.2	**CUMPLE η = 9.1**
N34 - N33	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.336 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	x: 1.337 m η = 7.2	x: 1.337 m η = 5.7	x: 0 m η = 1.2	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.337 m η = 11.9	η < 0.1	η = 3.7	x: 0 m η = 1.2	η = 1.7	**CUMPLE η = 11.9**
P14 - N34	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.537 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 9.9	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 2.7	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.6	η < 0.1	η = 2.7	x: 0 m η = 2.7	η = 1.5	**CUMPLE η = 14.6**
P15 - N55	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 2.4**
N13 - N56	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 17.6	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 17.6**
N11 - N57	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 13.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.[6]	x: 0 m η = 3.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	x: 0 m η < 0.1	N.P.[8]	N.P.[9]	N.P.[10]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 13.2**
N12 - N58	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 17.6	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 17.6**
P14 - N59	N.P.[1]	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	**CUMPLE η = 2.4**

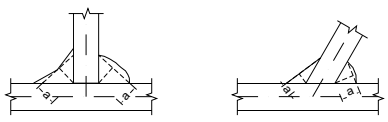
Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_tV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[3] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[5] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[6] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[7] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[8] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[9] No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[10] No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.4. Uniones

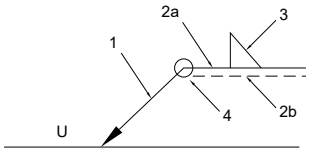
2.4.1. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



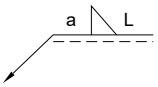
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

<u>Método de representación de soldaduras</u>

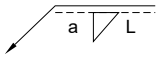


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

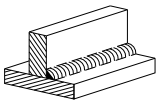
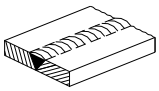
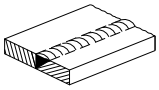
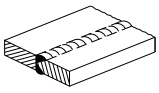
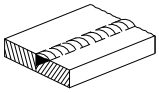
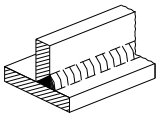
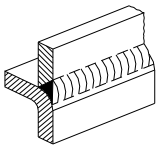


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

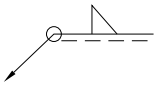
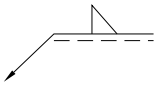
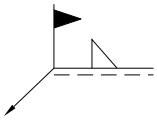


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

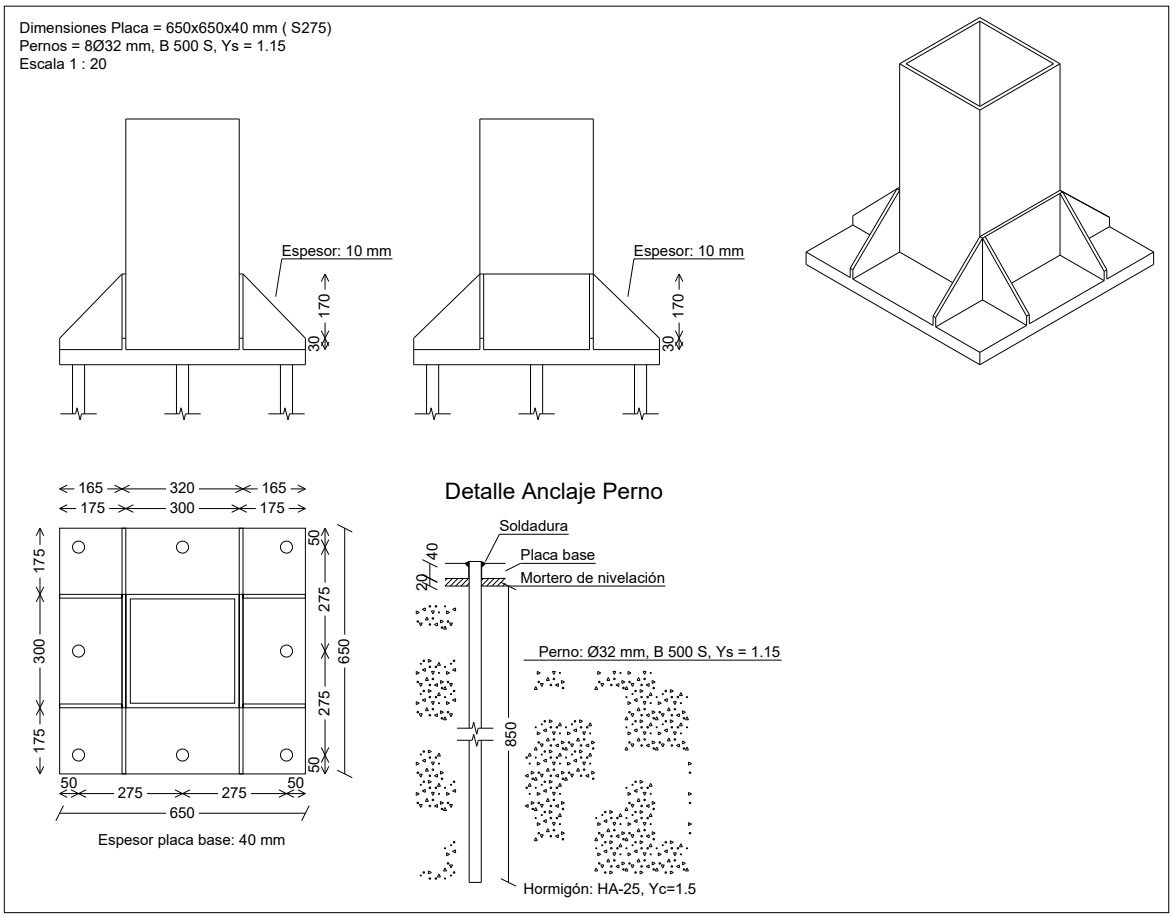
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

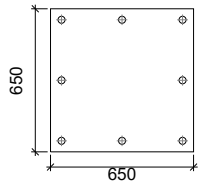
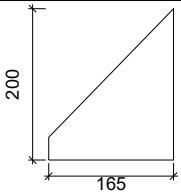
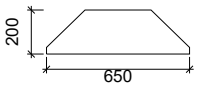
2.4.3. Memoria de cálculo

2.4.3.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		650	650	40	8	32	S275	275.0	410.0
Rigidizador		165	200	10	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		650	200	10	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 46	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 46	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 46 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 232.5 kN Calculado: 187.27 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 162.75 kN Calculado: 22.68 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 232.5 kN Calculado: 219.67 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 321.6 kN Calculado: 176.19 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 224.987 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 670.48 kN Calculado: 21.29 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 94.7944 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 69.2364 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 181.884 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 190.101 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 12266.2	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 12679.9	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5884.66	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4721.43	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 238.354 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.197		
- Punto de tensión local máxima: (0.16, -0.325)		

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	650x650x40	132.67
	Rigidizadores pasantes	2	650/300x200/30x10	15.74
	Rigidizadores no pasantes	4	165/0x200/30x10	5.96
			Total	154.36
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 32 - L = 942	47.58
			Total	47.58

2.4.4. Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	8	650x650x40	1061.32
	Rigidizadores pasantes	16	650/300x200/30x10	125.91
	Rigidizadores no pasantes	32	165/0x200/30x10	47.67
			Total	1234.90
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	64	Ø 32 - L = 942	380.62
			Total	380.62

APÉNDICE Nº 5. VERIFICACIÓN ESTRUCTURA DE APOYO DE LA ESCALERA MECÁNICA

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA..... 2
1.1. Normas consideradas..... 2
1.2. Estados límite..... 2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....2

2. ESTRUCTURA..... 6
2.1. Geometría..... 6
2.1.1. Nudos.....6
2.1.2. Barras.....7
2.2. Cargas..... 10
2.2.1. Barras.....10
2.3. Resultados..... 13
2.3.1. Nudos.....13
2.3.2. Barras.....14
2.4. Uniones..... 23
2.4.1. Especificaciones.....23
2.4.2. Referencias y simbología..... 24
2.4.3. Comprobaciones en placas de anclaje.....25
2.4.4. Memoria de cálculo..... 27
2.4.5. Medición.....77

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

- Con coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_d} A_d + \gamma_{Q1} \psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_d} A_d + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_d Acción accidental
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.881	18.170	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.881	20.170	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	4.641	20.170	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	4.641	18.170	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	4.641	20.170	6.310	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	4.641	18.170	6.310	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.881	18.170	6.310	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.881	20.170	6.310	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	4.641	20.170	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	4.641	18.170	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.881	18.170	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.881	20.170	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	2.760	18.170	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.881	17.810	9.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.881	18.170	9.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	2.760	17.810	9.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	2.760	18.170	9.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	4.641	17.810	9.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	4.641	18.170	9.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	2.760	18.170	2.770	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	2.760	18.170	6.310	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N3/N5	N3/N5	HE 300 B (HEB)	-	3.440	0.100	2.00	2.00	1.770	1.770
		N4/N6	N4/N6	HE 300 B (HEB)	-	3.440	0.100	2.00	2.00	1.770	1.770
		N1/N7	N1/N7	HE 300 B (HEB)	-	3.440	0.100	2.00	2.00	1.770	1.770
		N2/N8	N2/N8	HE 300 B (HEB)	-	3.440	0.100	2.00	2.00	1.770	1.770
		N6/N5	N6/N5	HE 200 B (HEB)	-	1.700	0.300	1.00	1.00	1.000	1.000
		N7/N8	N7/N8	HE 200 B (HEB)	-	1.700	0.300	1.00	1.00	1.000	1.000
		N8/N5	N8/N5	HE 200 B (HEB)	0.150	3.460	0.150	1.00	1.00	1.880	1.880
		N12/N9	N12/N9	HE 200 B (HEB)	0.150	3.460	0.150	1.00	1.00	1.880	1.880
		N10/N9	N10/N9	HE 200 B (HEB)	-	1.700	0.300	1.00	1.00	1.000	1.000
		N11/N13	N11/N10	HE 200 B (HEB)	0.150	1.729	-	1.00	1.00	0.940	0.940
		N13/N10	N11/N10	HE 200 B (HEB)	-	1.731	0.150	1.00	1.00	0.941	0.941
		N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	-	1.700	0.300	1.00	1.00	1.000	1.000
		N14/N15	N14/N15	HE 300 B (HEB)	-	0.250	0.110	2.00	2.00	0.180	0.360
		N14/N16	N14/N18	HE 200 B (HEB)	-	1.879	-	1.00	1.00	0.940	0.940
		N16/N18	N14/N18	HE 200 B (HEB)	-	1.881	-	1.00	1.00	0.941	0.941
		N16/N17	N16/N17	HE 300 B (HEB)	-	0.250	0.110	2.00	2.00	0.180	0.360
		N18/N19	N18/N19	HE 300 B (HEB)	-	0.250	0.110	2.00	2.00	0.180	0.360
		N20/N21	N20/N21	HE 300 B (HEB)	-	3.440	0.100	2.00	2.00	1.770	1.770
		N8/N12	N8/N12	HE 300 B (HEB)	0.100	2.990	0.100	2.00	2.00	1.595	1.595
		N7/N15	N7/N11	HE 300 B (HEB)	0.100	2.660	0.150	2.00	2.00	1.455	1.455
		N15/N11	N7/N11	HE 300 B (HEB)	0.150	0.030	0.100	2.00	2.00	0.140	0.140
		N5/N9	N5/N9	HE 300 B (HEB)	0.100	2.990	0.100	2.00	2.00	1.595	1.595
		N6/N19	N6/N10	HE 300 B (HEB)	0.100	2.660	0.150	2.00	2.00	1.455	1.455
		N19/N10	N6/N10	HE 300 B (HEB)	0.150	0.030	0.100	2.00	2.00	0.140	0.140
		N21/N17	N21/N13	HE 300 B (HEB)	0.100	2.660	0.150	2.00	2.00	1.455	1.455
		N17/N13	N21/N13	HE 300 B (HEB)	0.150	0.030	0.200	2.00	2.00	0.190	0.190
		N7/N21	N7/N6	HE 200 B (HEB)	0.150	1.729	-	1.00	1.00	0.940	0.940
		N21/N6	N7/N6	HE 200 B (HEB)	-	1.731	0.150	1.00	1.00	0.941	0.941

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N3/N5, N4/N6, N1/N7, N2/N8, N14/N15, N16/N17, N18/N19, N20/N21, N8/N12, N7/N11, N5/N9, N6/N10 y N21/N13
2	N6/N5, N7/N8, N8/N5, N12/N9, N10/N9, N11/N10, N11/N12, N14/N18 y N7/N6

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	189.18
		2	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.70

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N3/N5	HE 300 B (HEB)	3.540	0.053	414.33
		N4/N6	HE 300 B (HEB)	3.540	0.053	414.33
		N1/N7	HE 300 B (HEB)	3.540	0.053	414.33
		N2/N8	HE 300 B (HEB)	3.540	0.053	414.33
		N6/N5	HE 200 B (HEB)	2.000	0.016	122.62
		N7/N8	HE 200 B (HEB)	2.000	0.016	122.62
		N8/N5	HE 200 B (HEB)	3.760	0.029	230.52
		N12/N9	HE 200 B (HEB)	3.760	0.029	230.52
		N10/N9	HE 200 B (HEB)	2.000	0.016	122.62
		N11/N10	HE 200 B (HEB)	3.760	0.029	230.52
		N11/N12	HE 200 B (HEB)	2.000	0.016	122.62
		N14/N15	HE 300 B (HEB)	0.360	0.005	42.14
		N14/N18	HE 200 B (HEB)	3.760	0.029	230.52
		N16/N17	HE 300 B (HEB)	0.360	0.005	42.14
		N18/N19	HE 300 B (HEB)	0.360	0.005	42.14
		N20/N21	HE 300 B (HEB)	3.540	0.053	414.33
		N8/N12	HE 300 B (HEB)	3.190	0.048	373.37
		N7/N11	HE 300 B (HEB)	3.190	0.048	373.37
		N5/N9	HE 300 B (HEB)	3.190	0.048	373.37
		N6/N10	HE 300 B (HEB)	3.190	0.048	373.37
		N21/N13	HE 300 B (HEB)	3.290	0.049	385.07
		N7/N6	HE 200 B (HEB)	3.760	0.029	230.52

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 300 B	34.830	61.630	61.630	0.519	0.729	0.729	4076.63	5719.69	5719.69
			HE 200 B	26.800			0.209			1643.07		

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 300 B	1.778	34.830	61.928
	HE 200 B	1.182	26.800	31.678
			Total	**93.605**

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N5	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N5	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N5	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N5	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N5	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N5	A 5	Puntual	25.00	-	0.600	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N5	A 6	Puntual	50.00	-	0.600	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N4/N6	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4/N6	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N4/N6	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N4/N6	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N7	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N7	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N7	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N7	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N7	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N8	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N8	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N8	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N8	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N8	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N6/N5	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N6/N5	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N8	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N5	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N5	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N5	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N12/N9	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N9	CM 1	Uniforme	0.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N9	Q 1	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N9	V1	Faja	0.823	-	0.000	1.879	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N9	V1	Faja	0.823	-	1.879	3.760	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N9	V5	Faja	0.823	-	1.879	3.760	Globales	0.000	1.000	0.000
N12/N9	V5	Faja	0.823	-	0.000	1.879	Globales	0.000	1.000	0.000
N10/N9	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N9	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N13	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	CM 1	Uniforme	0.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Q 1	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N13	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N13/N10	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N10	CM 1	Uniforme	0.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N10	Q 1	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N10	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N10	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N11/N12	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	CM 1	Uniforme	57.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Q 1	Uniforme	29.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	V1	Puntual	17.84	-	0.940	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N16	V5	Puntual	17.84	-	0.940	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N16	V 9	Puntual	54.50	-	0.940	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N14/N16	V 10	Puntual	54.50	-	0.940	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	CM 1	Uniforme	57.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Q 1	Uniforme	29.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	V1	Puntual	17.84	-	0.941	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N18	V5	Puntual	17.84	-	0.941	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N18	V 9	Puntual	54.50	-	0.941	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N16/N18	V 10	Puntual	54.50	-	0.941	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N21	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N20/N21	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N20/N21	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N12	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N12	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N12	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N12	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N8/N12	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N15	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N15	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N15	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N15	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N15	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N11	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N11	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N11	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N15/N11	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N15/N11	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N9	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N9	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N9	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N5/N9	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N5/N9	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N6/N19	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N19	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N19	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N6/N19	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N6/N19	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N10	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N10	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N10	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N19/N10	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N19/N10	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N17	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N17	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N17	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N21/N17	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N21/N17	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N13	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N13	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N17/N13	V 9	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N13	V 10	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N21	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N21	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N21	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N21/N6	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N6	V1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N6	V5	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-52.082	-25.587	-63.804	-99.68	-106.27	-7.93
		Valor máximo de la envolvente	51.959	29.274	250.189	59.97	106.14	7.89
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-32.639	-15.460	-12.995	-69.95	-66.52	-4.97
		Valor máximo de la envolvente	32.448	19.004	192.337	31.75	66.31	4.93
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-32.089	-26.720	-113.852	-57.23	-66.79	-4.92
		Valor máximo de la envolvente	32.241	28.180	112.931	47.85	66.98	4.95
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-20.514	-16.482	-66.967	-38.08	-42.27	-3.14

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		Valor máximo de la envolvente	20.141	17.906	69.325	28.55	41.85	3.09
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-34.019	-55.909	-113.852	-57.21	-66.97	-5.14
		Valor máximo de la envolvente	32.089	28.173	112.930	47.84	66.79	4.92
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-23.978	-47.389	-66.967	-38.07	-41.85	-3.60
		Valor máximo de la envolvente	20.514	17.901	69.325	28.55	42.27	3.14
N4	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-51.950	-25.582	-63.487	-99.68	-106.13	-7.89
		Valor máximo de la envolvente	52.074	29.268	250.042	59.94	106.26	7.93
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-32.442	-15.457	-12.773	-69.96	-66.30	-4.92
		Valor máximo de la envolvente	32.634	19.001	192.283	31.73	66.51	4.97
N20	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-61.138	-19.130	121.528	-73.99	-116.84	-9.22
		Valor máximo de la envolvente	61.137	8.838	325.161	34.01	116.84	9.22
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-38.212	-13.974	125.534	-54.57	-73.03	-5.76
		Valor máximo de la envolvente	38.210	4.040	209.904	15.49	73.02	5.76

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.3.2.1.1. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.382 m	0.764 m	1.338 m	1.720 m	2.102 m	2.676 m	3.058 m	3.440 m
N3/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	-105.781	-105.189	-104.596	-103.708	-103.115	-102.523	-101.634	-101.042	-100.449
		$N_{máx}$	106.543	106.894	107.245	107.772	108.123	108.474	109.001	109.352	109.703
		$Vy_{mín}$	-30.091	-29.619	-29.147	-28.440	-27.968	-27.496	-26.788	-26.316	-25.844
		$Vy_{máx}$	34.019	33.862	29.273	28.566	28.094	27.622	26.914	26.442	25.970
		$Vz_{mín}$	-26.327	-25.856	-25.384	-24.676	-24.204	-23.732	-23.024	-22.553	-22.081
		$Vz_{máx}$	55.909	55.752	24.179	23.472	23.000	22.528	21.820	21.348	20.877
		$Mt_{mín}$	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10
		$Mt_{máx}$	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
		$My_{mín}$	-64.82	-54.85	-45.06	-30.72	-21.38	-12.22	-7.01	-15.13	-23.08
		$My_{máx}$	56.95	47.44	38.12	24.46	15.59	6.89	2.36	10.95	19.36
		$Mz_{mín}$	-62.62	-51.21	-39.98	-23.48	-12.73	-2.15	-13.65	-23.85	-33.86
		$Mz_{máx}$	62.78	51.32	40.04	23.47	12.67	2.04	13.47	23.62	33.59

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.430 m	0.860 m	1.290 m	1.720 m	2.150 m	2.580 m	3.010 m	3.440 m
N4/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-223.652	-222.985	-222.319	-221.652	-220.986	-220.319	-219.653	-218.986	-218.320
		$N_{máx}$	69.385	69.780	70.175	70.570	70.965	71.360	71.755	72.150	72.545
		$Vy_{mín}$	-48.812	-48.281	-47.750	-47.219	-46.688	-46.157	-45.627	-45.096	-44.565
		$Vy_{máx}$	48.709	48.178	47.647	47.117	46.586	46.055	45.524	44.993	44.462
		$Vz_{mín}$	-27.227	-26.696	-26.165	-25.634	-25.103	-24.572	-24.041	-23.511	-22.980
		$Vz_{máx}$	24.178	23.647	23.116	22.585	22.054	21.524	20.993	20.462	19.931
		$Mt_{mín}$	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11
		$Mt_{máx}$	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
		$My_{mín}$	-65.72	-54.13	-42.77	-31.63	-20.72	-10.05	-2.90	-11.35	-19.86
		$My_{máx}$	56.00	45.72	35.67	25.84	16.25	6.89	1.05	10.81	20.63
		$Mz_{mín}$	-99.61	-78.74	-58.09	-37.68	-17.51	-2.37	-22.06	-41.52	-60.76
		$Mz_{máx}$	99.50	78.67	58.07	37.70	17.58	2.48	22.21	41.72	61.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.430 m	0.860 m	1.290 m	1.720 m	2.150 m	2.580 m	3.010 m	3.440 m
N1/N7	Acero laminado	$N_{mín}$	-223.799	-223.132	-222.466	-221.799	-221.133	-220.466	-219.800	-219.133	-218.467
		$N_{máx}$	69.673	70.068	70.463	70.858	71.253	71.648	72.043	72.438	72.833
		$Vy_{mín}$	-48.718	-48.187	-47.656	-47.125	-46.595	-46.064	-45.533	-45.002	-44.471
		$Vy_{máx}$	48.819	48.289	47.758	47.227	46.696	46.165	45.634	45.104	44.573
		$Vz_{mín}$	-27.232	-26.701	-26.170	-25.639	-25.109	-24.578	-24.047	-23.516	-22.985
		$Vz_{máx}$	24.182	23.652	23.121	22.590	22.059	21.528	20.997	20.467	19.936
		$Mt_{mín}$	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
		$Mt_{máx}$	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
		$My_{mín}$	-65.74	-54.14	-42.78	-31.64	-20.73	-10.05	-2.91	-11.35	-19.87
		$My_{máx}$	56.02	45.73	35.68	25.85	16.25	6.89	1.05	10.81	20.63
		$Mz_{mín}$	-99.51	-78.67	-58.07	-37.70	-17.57	-2.49	-22.22	-41.73	-61.01
		$Mz_{máx}$	99.62	78.74	58.09	37.68	17.51	2.38	22.07	41.54	60.78

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.430 m	0.860 m	1.290 m	1.720 m	2.150 m	2.580 m	3.010 m	3.440 m
N2/N8	Acero laminado	$N_{mín}$	-105.782	-105.115	-104.449	-103.782	-103.116	-102.449	-101.783	-101.116	-100.449
		$N_{máx}$	106.544	106.939	107.333	107.728	108.123	108.518	108.913	109.308	109.703
		$Vy_{mín}$	-30.217	-29.686	-29.156	-28.625	-28.094	-27.563	-27.032	-26.501	-25.971
		$Vy_{máx}$	30.091	29.560	29.029	28.498	27.967	27.437	26.906	26.375	25.844
		$Vz_{mín}$	-26.335	-25.804	-25.273	-24.742	-24.211	-23.681	-23.150	-22.619	-22.088
		$Vz_{máx}$	25.127	24.596	24.065	23.535	23.004	22.473	21.942	21.411	20.880
		$Mt_{mín}$	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11
		$Mt_{máx}$	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		$My_{mín}$	-64.84	-53.63	-42.65	-31.91	-21.39	-11.09	-5.19	-14.13	-23.08
		$My_{máx}$	56.96	46.28	35.82	25.59	15.59	5.82	0.44	9.89	19.36
		$Mz_{mín}$	-62.78	-49.90	-37.25	-24.83	-12.67	-0.73	-10.90	-22.36	-33.59
		$Mz_{máx}$	62.62	49.80	37.20	24.84	12.73	0.84	11.07	22.58	33.86

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.212 m	0.425 m	0.637 m	0.850 m	1.063 m	1.275 m	1.488 m	1.700 m
N6/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344
		$N_{máx}$	-0.708	-0.708	-0.708	-0.708	-0.708	-0.708	-0.708	-0.708	-0.708
		$Vy_{mín}$	-5.397	-5.659	-5.921	-6.184	-6.446	-6.708	-6.971	-7.233	-7.495
		$Vy_{máx}$	7.329	7.591	7.853	8.116	8.378	8.640	8.903	9.165	9.427
		$Vz_{mín}$	-52.133	-51.961	-51.788	-51.616	-51.443	-51.304	-51.202	-51.099	-50.997
		$Vz_{máx}$	40.975	41.077	41.180	41.282	41.384	41.520	41.692	41.865	42.037
		$Mt_{mín}$	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		$Mt_{máx}$	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		$My_{mín}$	-43.62	-32.56	-21.54	-10.59	0.18	-8.44	-17.27	-26.12	-35.03
		$My_{máx}$	35.36	26.64	17.91	9.18	0.75	11.31	22.19	33.03	43.87
		$Mz_{mín}$	-4.82	-3.65	-2.42	-1.13	0.04	-0.85	-2.61	-4.43	-6.35
		$Mz_{máx}$	7.89	6.31	4.67	2.97	1.41	1.87	3.22	4.62	6.14

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.212 m	0.425 m	0.637 m	0.850 m	1.063 m	1.275 m	1.488 m	1.700 m
N7/N8	Acero laminado	$N_{mín}$	-7.339	-7.339	-7.339	-7.339	-7.339	-7.339	-7.339	-7.339	-7.339
		$N_{máx}$	-1.888	-1.888	-1.888	-1.888	-1.888	-1.888	-1.888	-1.888	-1.888
		$Vy_{mín}$	-7.328	-7.591	-7.853	-8.115	-8.378	-8.640	-8.902	-9.165	-9.427
		$Vy_{máx}$	5.395	5.658	5.920	6.182	6.445	6.707	6.969	7.232	7.494
		$Vz_{mín}$	-52.149	-51.977	-51.804	-51.631	-51.459	-51.320	-51.217	-51.115	-51.013
		$Vz_{máx}$	40.987	41.089	41.191	41.293	41.396	41.531	41.704	41.876	42.049
		$Mt_{mín}$	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		$Mt_{máx}$	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		$My_{mín}$	-43.63	-32.57	-21.55	-10.59	0.18	-8.45	-17.28	-26.13	-35.04
		$My_{máx}$	35.37	26.65	17.92	9.18	0.68	11.32	22.20	33.04	43.88
		$Mz_{mín}$	-7.89	-6.31	-4.67	-2.97	-1.41	-1.87	-3.22	-4.62	-6.14
		$Mz_{máx}$	4.82	3.64	2.41	1.13	-0.04	0.85	2.61	4.43	6.35

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.150 m	0.583 m	1.015 m	1.447 m	1.880 m	2.313 m	2.745 m	3.177 m	3.610 m
N8/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336
		$N_{máx}$	6.214	6.214	6.214	6.214	6.214	6.214	6.214	6.214	6.214
		$Vy_{mín}$	-3.960	-3.960	-3.960	-3.960	-3.960	-3.960	-3.960	-3.960	-3.960
		$Vy_{máx}$	3.960	3.960	3.960	3.960	3.960	3.960	3.960	3.960	3.960
		$Vz_{mín}$	-30.615	-30.264	-29.913	-29.562	-29.211	-29.003	-28.795	-28.586	-28.378
		$Vz_{máx}$	28.378	28.586	28.795	29.003	29.211	29.562	29.913	30.264	30.615
		$Mt_{mín}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		$Mt_{máx}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		$My_{mín}$	-51.29	-38.13	-25.19	-12.42	-0.30	-12.42	-25.19	-38.13	-51.29
		$My_{máx}$	50.09	37.77	25.43	13.03	0.51	13.03	25.43	37.77	50.08
		$Mz_{mín}$	-6.68	-4.97	-3.25	-1.54	-0.77	-1.54	-3.25	-4.97	-6.68
		$Mz_{máx}$	7.14	5.43	3.72	2.00	1.24	2.00	3.72	5.43	7.14

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.150 m	0.534 m	1.111 m	1.496 m	1.880 m	2.264 m	2.841 m	3.226 m	3.610 m
N12/N9	Acero laminado	$N_{mín}$	-8.624	-8.624	-8.624	-8.624	-8.624	-8.624	-8.624	-8.624	-8.624
		$N_{máx}$	2.902	2.902	2.902	2.902	2.902	2.902	2.902	2.902	2.902
		$Vy_{mín}$	-6.248	-6.248	-6.248	-6.248	-6.248	-6.248	-6.248	-6.248	-6.248
		$Vy_{máx}$	6.248	6.248	6.248	6.248	6.248	6.248	6.248	6.248	6.248
		$Vz_{mín}$	-18.100	-17.606	-16.865	-16.371	-15.878	-15.585	-15.146	-14.853	-14.561
		$Vz_{máx}$	14.561	14.854	15.293	15.585	15.878	16.372	17.112	17.606	18.100
		$Mt_{mín}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$Mt_{máx}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		$My_{mín}$	-28.41	-21.55	-11.85	-5.58	0.57	-5.58	-15.03	-21.55	-28.41
		$My_{máx}$	26.91	21.26	12.81	6.99	6.99	6.99	15.65	21.25	26.91
		$Mz_{mín}$	-11.51	-9.11	-5.51	-3.10	-1.09	-3.10	-6.71	-9.11	-11.51
		$Mz_{máx}$	10.39	7.99	4.39	1.99	-0.30	1.99	5.59	7.99	10.39

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.212 m	0.425 m	0.637 m	0.850 m	1.063 m	1.275 m	1.488 m	1.700 m
N10/N9	Acero laminado	$N_{mín}$	-9.437	-9.437	-9.437	-9.437	-9.437	-9.437	-9.437	-9.437	-9.437
		$N_{máx}$	18.046	18.046	18.046	18.046	18.046	18.046	18.046	18.046	18.046
		$Vy_{mín}$	-13.700	-13.962	-14.225	-14.487	-14.749	-15.012	-15.274	-15.536	-15.799
		$Vy_{máx}$	9.022	9.284	9.546	9.809	10.071	10.333	10.596	10.858	11.120
		$Vz_{mín}$	-43.634	-43.462	-43.289	-43.117	-42.944	-42.772	-42.668	-42.566	-42.464
		$Vz_{máx}$	25.967	26.070	26.172	26.274	26.376	26.479	26.650	26.823	26.995
		$Mt_{mín}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		$Mt_{máx}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		$My_{mín}$	-39.00	-29.75	-20.53	-11.37	-2.35	-5.67	-11.31	-16.97	-22.67
		$My_{máx}$	22.19	16.66	11.11	5.56	-0.01	6.90	15.97	25.00	34.02
		$Mz_{mín}$	-14.88	-11.94	-8.94	-6.63	-4.93	-3.56	-5.53	-7.55	-9.75
		$Mz_{máx}$	7.37	5.43	3.43	2.11	1.41	1.03	3.99	7.01	10.20

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.150 m	0.366 m	0.582 m	0.798 m	1.015 m	1.231 m	1.447 m	1.663 m	1.879 m
N11/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-15.792	-15.792	-15.792	-15.792	-15.792	-15.792	-15.792	-15.792	-15.792
		$N_{máx}$	36.666	36.666	36.666	36.666	36.666	36.666	36.666	36.666	36.666
		$Vy_{mín}$	-14.222	-13.955	-13.689	-13.422	-13.155	-12.888	-12.621	-12.355	-12.341
		$Vy_{máx}$	7.067	6.800	6.534	6.267	6.000	5.733	5.466	5.199	5.186
		$Vz_{mín}$	-63.746	-63.468	-63.190	-62.913	-62.658	-62.452	-62.246	-62.040	-61.834
		$Vz_{máx}$	60.516	60.680	60.845	61.009	61.197	61.433	61.669	61.905	62.141
		$Mt_{mín}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$Mt_{máx}$	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
		$My_{mín}$	-57.88	-44.18	-30.64	-17.13	-3.66	-8.41	-21.69	-35.03	-48.43
		$My_{máx}$	57.43	44.38	31.39	18.34	5.23	10.25	23.70	37.12	50.50
		$Mz_{mín}$	-13.21	-10.54	-7.87	-5.41	-3.14	-2.49	-3.70	-4.85	-5.94
		$Mz_{máx}$	9.37	8.24	7.12	6.21	5.48	6.38	9.13	11.83	14.47

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.216 m	0.433 m	0.649 m	0.865 m	1.082 m	1.298 m	1.515 m	1.731 m
N13/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	-15.781	-15.781	-15.781	-15.781	-15.781	-15.781	-15.781	-15.781	-15.781
		$N_{máx}$	36.720	36.720	36.720	36.720	36.720	36.720	36.720	36.720	36.720
		$Vy_{mín}$	-5.192	-5.192	-5.459	-5.726	-5.993	-6.260	-6.528	-6.795	-7.062
		$Vy_{máx}$	12.336	12.337	12.604	12.871	13.138	13.405	13.672	13.939	14.206
		$Vz_{mín}$	-62.061	-61.825	-61.588	-61.352	-61.116	-60.928	-60.763	-60.599	-60.434
		$Vz_{máx}$	61.749	61.955	62.162	62.368	62.574	62.829	63.107	63.385	63.663
		$Mt_{mín}$	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
		$Mt_{máx}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		$My_{mín}$	-48.42	-35.02	-21.68	-8.41	-3.65	-17.12	-30.63	-44.17	-57.86
		$My_{máx}$	50.50	37.12	23.70	10.26	5.23	18.34	31.39	44.37	57.42
		$Mz_{mín}$	-5.94	-4.85	-3.70	-2.48	-3.13	-5.40	-7.87	-10.54	-13.21
		$Mz_{máx}$	14.48	11.84	9.14	6.38	5.48	6.21	7.13	8.25	9.37

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.212 m	0.425 m	0.637 m	0.850 m	1.063 m	1.275 m	1.488 m	1.700 m
N11/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-9.446	-9.446	-9.446	-9.446	-9.446	-9.446	-9.446	-9.446	-9.446
		$N_{máx}$	18.052	18.052	18.052	18.052	18.052	18.052	18.052	18.052	18.052
		$Vy_{mín}$	-9.019	-9.282	-9.544	-9.806	-10.069	-10.331	-10.593	-10.856	-11.118
		$Vy_{máx}$	13.699	13.961	14.224	14.486	14.748	15.010	15.273	15.535	15.797
		$Vz_{mín}$	-43.642	-43.470	-43.297	-43.125	-42.952	-42.780	-42.676	-42.574	-42.472
		$Vz_{máx}$	25.980	26.083	26.185	26.287	26.389	26.492	26.663	26.836	27.008
		$Mt_{mín}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		$Mt_{máx}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		$My_{mín}$	-39.01	-29.75	-20.53	-11.37	-2.35	-5.68	-11.32	-16.98	-22.68
		$My_{máx}$	22.20	16.67	11.11	5.56	-0.01	6.90	15.98	25.01	34.02
		$Mz_{mín}$	-7.37	-5.42	-3.42	-2.11	-1.41	-1.03	-3.99	-7.01	-10.20
		$Mz_{máx}$	14.87	11.93	8.94	6.63	4.93	3.56	5.53	7.55	9.75

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.125 m	0.249 m	0.250 m
N14/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-18.385	-18.385	-18.385	-18.385
		$N_{máx}$	19.861	19.861	19.861	19.861
		$Vy_{mín}$	-54.094	-54.094	-54.094	-54.094
		$Vy_{máx}$	34.248	34.248	34.248	34.248
		$Vz_{mín}$	25.548	25.663	25.777	25.778
		$Vz_{máx}$	98.299	98.492	98.685	98.686
		$Mt_{mín}$	-1.85	-1.85	-1.85	-1.85
		$Mt_{máx}$	0.60	0.60	0.60	0.60
		$My_{mín}$	-0.98	-5.32	-13.15	-13.25
		$My_{máx}$	12.56	4.39	-0.79	-0.83
		$Mz_{mín}$	-19.19	-12.43	-5.83	-5.78
		$Mz_{máx}$	14.66	10.38	6.24	6.21

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.376 m	0.752 m	0.940 m	1.127 m	1.503 m	1.691 m	1.879 m
N14/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-54.094	-54.094	-54.094	-54.094	-54.094	-52.578	-52.578	-52.578	-52.578
		$N_{máx}$	34.248	34.248	34.248	34.248	34.248	32.733	32.733	32.733	32.733
		$Vy_{mín}$	-19.861	-19.861	-19.861	-19.861	-19.861	-11.422	-11.422	-11.422	-11.422
		$Vy_{máx}$	18.385	18.385	18.385	18.385	18.385	9.946	9.946	9.946	9.946
		$Vz_{mín}$	-98.299	-75.201	-52.103	-15.445	-5.162	3.572	21.040	29.773	38.507
		$Vz_{máx}$	-25.548	-16.814	-8.080	9.387	22.576	40.289	86.485	109.583	132.681
		$Mt_{mín}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$Mt_{máx}$	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.376 m	0.752 m	0.940 m	1.127 m	1.503 m	1.691 m	1.879 m
		$My_{mín}$	-15.37	-5.43	1.29	8.40	8.83	7.61	-4.95	-18.15	-38.26
		$My_{máx}$	9.16	15.79	22.31	33.21	32.15	26.74	7.85	2.33	-4.08
		$Mz_{mín}$	-10.55	-8.48	-6.40	-3.77	-7.22	-5.65	-2.80	-4.67	-6.54
		$Mz_{máx}$	12.70	10.91	9.11	7.03	10.76	9.46	7.17	9.31	11.46

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.376 m	0.752 m	0.940 m	1.129 m	1.505 m	1.693 m	1.881 m
N16/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-52.596	-52.596	-52.596	-52.596	-52.596	-54.167	-54.167	-54.167	-54.167
		$N_{máx}$	32.679	32.679	32.679	32.679	32.679	34.249	34.249	34.249	34.249
		$Vy_{mín}$	-9.942	-9.942	-9.942	-9.942	-9.942	-18.379	-18.379	-18.379	-18.379
		$Vy_{máx}$	11.421	11.421	11.421	11.421	11.421	19.857	19.857	19.857	19.857
		$Vz_{mín}$	-132.785	-109.662	-86.540	-40.295	-22.561	-9.368	8.118	16.861	25.604
		$Vz_{máx}$	-38.549	-29.806	-21.063	-3.577	5.166	15.470	52.195	75.318	98.441
		$Mt_{mín}$	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
		$Mt_{máx}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		$My_{mín}$	-38.28	-18.14	-4.94	7.65	8.86	8.43	1.31	-5.42	-15.39
		$My_{máx}$	-4.08	2.35	7.89	26.84	32.24	33.30	22.36	15.81	9.16
		$Mz_{mín}$	-6.54	-4.67	-2.80	-5.65	-7.23	-3.77	-6.40	-8.48	-10.55
		$Mz_{máx}$	11.48	9.33	7.18	9.48	10.78	7.04	9.12	10.92	12.72

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.125 m	0.249 m	0.250 m
N16/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-17.512	-17.512	-17.512	-17.512
		$N_{máx}$	14.558	14.558	14.558	14.558
		$Vy_{mín}$	-80.252	-80.252	-80.252	-80.252
		$Vy_{máx}$	80.181	80.181	80.181	80.181
		$Vz_{mín}$	91.543	91.658	91.772	91.773
		$Vz_{máx}$	265.466	265.660	265.852	265.854
		$Mt_{mín}$	-0.77	-0.77	-0.77	-0.77
		$Mt_{máx}$	0.77	0.77	0.77	0.77
		$My_{mín}$	9.54	-4.24	-33.45	-33.71
		$My_{máx}$	32.70	3.71	-7.66	-7.76
		$Mz_{mín}$	-26.39	-16.35	-6.40	-6.32
		$Mz_{máx}$	26.36	16.34	6.40	6.32

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.125 m	0.249 m	0.250 m
N18/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-18.379	-18.379	-18.379	-18.379
		$N_{máx}$	19.857	19.857	19.857	19.857
		$Vy_{mín}$	-34.249	-34.249	-34.249	-34.249
		$Vy_{máx}$	54.167	54.167	54.167	54.167
		$Vz_{mín}$	25.604	25.719	25.833	25.834
		$Vz_{máx}$	98.441	98.634	98.826	98.828
		$Mt_{mín}$	-0.59	-0.59	-0.59	-0.59
		$Mt_{máx}$	1.85	1.85	1.85	1.85
		$My_{mín}$	-0.97	-5.32	-13.17	-13.27
		$My_{máx}$	12.56	4.39	-0.80	-0.84
		$Mz_{mín}$	-14.66	-10.38	-6.24	-6.21

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.125 m	0.249 m	0.250 m
		$Mz_{máx}$	19.22	12.44	5.83	5.78

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.430 m	0.860 m	1.290 m	1.720 m	2.150 m	2.580 m	3.010 m	3.440 m
N20/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-285.007	-284.340	-283.674	-283.007	-282.341	-281.674	-281.007	-280.341	-279.674
		$N_{máx}$	-95.753	-95.358	-94.963	-94.568	-94.173	-93.778	-93.383	-92.988	-92.593
		$Vy_{mín}$	-57.316	-56.785	-56.254	-55.724	-55.193	-54.662	-54.131	-53.600	-53.069
		$Vy_{máx}$	57.316	56.785	56.254	55.724	55.193	54.662	54.131	53.600	53.069
		$Vz_{mín}$	-8.830	-8.299	-7.769	-7.238	-6.707	-6.176	-5.645	-5.114	-4.584
		$Vz_{máx}$	17.340	16.810	16.279	15.748	15.217	14.686	14.155	13.625	13.094
		$Mt_{mín}$	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		$Mt_{máx}$	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		$My_{mín}$	-41.23	-37.55	-34.09	-31.22	-29.16	-27.33	-25.72	-24.35	-23.20
		$My_{máx}$	50.81	43.47	36.36	29.83	24.11	18.61	13.35	8.31	3.51
		$Mz_{mín}$	-109.54	-85.01	-60.70	-36.63	-12.78	-10.84	-34.23	-57.39	-80.33
		$Mz_{máx}$	109.54	85.01	60.70	36.63	12.78	10.84	34.23	57.39	80.32

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.100 m	0.527 m	0.741 m	1.168 m	1.595 m	2.022 m	2.449 m	2.663 m	3.090 m
N8/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-40.365	-39.703	-39.372	-38.710	-38.048	-37.386	-36.723	-36.392	-35.730
		$N_{máx}$	43.967	44.360	44.556	44.948	45.341	45.733	46.125	46.321	46.714
		$Vy_{mín}$	-17.700	-17.172	-16.909	-16.382	-15.854	-15.327	-14.800	-14.536	-14.009
		$Vy_{máx}$	16.657	16.130	15.866	15.339	14.812	14.284	13.757	13.493	12.966
		$Vz_{mín}$	-24.187	-23.660	-23.396	-22.869	-22.341	-21.814	-21.287	-21.023	-20.496
		$Vz_{máx}$	15.580	15.053	14.790	14.262	13.735	13.208	12.680	12.417	11.889
		$Mt_{mín}$	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
		$Mt_{máx}$	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
		$My_{mín}$	-28.45	-18.23	-13.21	-3.65	-6.40	-12.14	-17.67	-20.35	-25.54
		$My_{máx}$	15.52	8.98	5.79	-0.41	6.34	15.76	24.97	29.48	38.35
		$Mz_{mín}$	-17.67	-10.23	-6.59	-0.62	-7.01	-13.23	-19.21	-22.12	-27.78
		$Mz_{máx}$	16.51	9.51	6.10	1.19	7.41	14.07	20.50	23.63	29.73

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.100 m	0.480 m	0.670 m	1.050 m	1.430 m	1.810 m	2.190 m	2.380 m	2.760 m
N7/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-131.829	-131.240	-130.945	-130.356	-129.767	-129.178	-128.589	-128.295	-127.706
		$N_{máx}$	2.167	2.517	2.691	3.040	3.389	3.738	4.087	4.262	4.611
		$Vy_{mín}$	-45.104	-44.635	-44.400	-43.931	-43.462	-42.993	-42.524	-42.289	-41.820
		$Vy_{máx}$	41.454	40.984	40.750	40.281	39.812	39.343	38.873	38.639	38.170
		$Vz_{mín}$	-20.099	-19.630	-19.396	-18.927	-18.457	-17.988	-17.519	-17.285	-16.816
		$Vz_{máx}$	20.073	19.604	19.370	18.901	18.432	17.962	17.493	17.259	16.790
		$Mt_{mín}$	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18
		$Mt_{máx}$	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
		$My_{mín}$	-26.50	-18.97	-15.27	-8.61	-10.16	-17.05	-23.78	-27.08	-33.55
		$My_{máx}$	17.64	10.12	6.43	-0.83	1.33	8.24	14.98	18.28	24.76
		$Mz_{mín}$	-49.01	-31.96	-23.50	-6.73	-8.54	-23.58	-38.44	-45.81	-60.40
		$Mz_{máx}$	45.50	29.83	22.07	6.68	9.88	26.31	42.56	50.62	66.60

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.150 m	0.151 m	0.165 m	0.179 m	0.180 m
N15/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-52.284	-52.283	-52.261	-52.239	-52.238
		$N_{máx}$	30.765	30.766	30.779	30.792	30.793
		$Vy_{mín}$	-22.586	-22.586	-22.586	-22.586	-22.586
		$Vy_{máx}$	38.781	38.781	38.781	38.781	38.781
		$Vz_{mín}$	-2.138	-2.138	-2.138	-2.138	-2.138

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.150 m	0.151 m	0.165 m	0.179 m	0.180 m
		$Vz_{máx}$	3.589	3.589	3.589	3.589	3.589
		$Mt_{mín}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
		$Mt_{máx}$	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17
		$My_{mín}$	-26.36	-26.36	-26.33	-26.30	-26.30
		$My_{máx}$	45.95	45.95	45.90	45.85	45.85
		$Mz_{mín}$	-66.06	-66.07	-66.12	-66.17	-66.17
		$Mz_{máx}$	69.13	69.12	68.94	68.76	68.75

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.100 m	0.527 m	0.741 m	1.168 m	1.595 m	2.022 m	2.449 m	2.663 m	3.090 m
N5/N9	Acero laminado	$N_{mín}$	-40.363	-39.701	-39.370	-38.708	-38.046	-37.383	-36.721	-36.390	-35.728
		$N_{máx}$	43.970	44.362	44.558	44.951	45.343	45.735	46.128	46.324	46.716
		$Vy_{mín}$	-16.657	-16.130	-15.866	-15.339	-14.811	-14.284	-13.757	-13.493	-12.966
		$Vy_{máx}$	17.700	17.173	16.909	16.382	15.855	15.327	14.800	14.536	14.009
		$Vz_{mín}$	-24.182	-23.654	-23.391	-22.863	-22.336	-21.809	-21.282	-21.018	-20.491
		$Vz_{máx}$	15.574	15.046	14.783	14.255	13.728	13.201	12.673	12.410	11.882
		$Mt_{mín}$	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12
		$Mt_{máx}$	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
		$My_{mín}$	-28.44	-18.23	-13.20	-3.65	-6.40	-12.14	-17.67	-20.34	-25.53
		$My_{máx}$	15.51	8.97	5.79	-0.41	6.34	15.76	24.96	29.48	38.34
		$Mz_{mín}$	-16.51	-9.51	-6.10	-1.19	-7.41	-14.07	-20.50	-23.63	-29.73
		$Mz_{máx}$	17.67	10.23	6.59	0.62	7.01	13.23	19.21	22.12	27.77

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.100 m	0.480 m	0.670 m	1.050 m	1.430 m	1.810 m	2.190 m	2.380 m	2.760 m
N6/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-131.838	-131.249	-130.954	-130.365	-129.776	-129.187	-128.598	-128.304	-127.715
		$N_{máx}$	2.028	2.377	2.551	2.900	3.249	3.598	3.947	4.122	4.471
		$Vy_{mín}$	-41.437	-40.968	-40.734	-40.265	-39.795	-39.326	-38.857	-38.623	-38.154
		$Vy_{máx}$	45.094	44.625	44.391	43.921	43.452	42.983	42.514	42.280	41.810
		$Vz_{mín}$	-20.088	-19.619	-19.384	-18.915	-18.446	-17.977	-17.508	-17.273	-16.804
		$Vz_{máx}$	20.074	19.605	19.370	18.901	18.432	17.963	17.494	17.259	16.790
		$Mt_{mín}$	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07
		$Mt_{máx}$	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
		$My_{mín}$	-26.49	-18.97	-15.27	-8.62	-10.17	-17.06	-23.79	-27.09	-33.56
		$My_{máx}$	17.64	10.12	6.42	-0.83	1.33	8.23	14.96	18.27	24.74
		$Mz_{mín}$	-45.47	-29.81	-22.05	-6.67	-9.89	-26.32	-42.56	-50.62	-66.59
		$Mz_{máx}$	48.99	31.94	23.49	6.71	8.55	23.58	38.44	45.80	60.38

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.150 m	0.151 m	0.165 m	0.179 m	0.180 m
N19/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	-52.205	-52.204	-52.182	-52.160	-52.159
		$N_{máx}$	30.682	30.682	30.695	30.708	30.709
		$Vy_{mín}$	-38.837	-38.837	-38.837	-38.837	-38.837
		$Vy_{máx}$	22.576	22.576	22.576	22.576	22.576
		$Vz_{mín}$	-2.135	-2.135	-2.135	-2.135	-2.135
		$Vz_{máx}$	3.599	3.599	3.599	3.599	3.599
		$Mt_{mín}$	-3.18	-3.18	-3.18	-3.18	-3.18
		$Mt_{máx}$	-0.80	-0.80	-0.80	-0.80	-0.80
		$My_{mín}$	-26.34	-26.34	-26.31	-26.29	-26.28
		$My_{máx}$	45.95	45.95	45.90	45.85	45.84

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.150 m	0.151 m	0.165 m	0.179 m	0.180 m
		$Mz_{mín}$	-69.11	-69.10	-68.92	-68.74	-68.73
		$Mz_{máx}$	66.04	66.05	66.10	66.15	66.15

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.100 m	0.480 m	0.670 m	1.050 m	1.430 m	1.810 m	2.190 m	2.380 m	2.760 m
N21/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-284.602	-284.013	-283.719	-283.130	-282.540	-281.951	-281.362	-281.068	-280.479
		$N_{máx}$	-97.574	-97.225	-97.050	-96.701	-96.352	-96.003	-95.654	-95.480	-95.130
		$Vy_{mín}$	-67.939	-67.469	-67.235	-66.766	-66.297	-65.828	-65.358	-65.124	-64.655
		$Vy_{máx}$	67.932	67.463	67.228	66.759	66.290	65.821	65.352	65.117	64.648
		$Vz_{mín}$	2.004	2.473	2.707	3.176	3.645	4.115	4.584	4.818	5.287
		$Vz_{máx}$	16.997	16.997	16.997	16.997	16.997	16.997	16.997	16.997	16.997
		$Mt_{mín}$	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15
		$Mt_{máx}$	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		$My_{mín}$	-23.63	-28.28	-31.51	-37.97	-44.43	-50.89	-57.35	-60.58	-67.04
		$My_{máx}$	1.36	-2.67	-4.62	-8.38	-11.96	-15.37	-18.60	-20.14	-23.10
		$Mz_{mín}$	-82.58	-56.86	-44.06	-18.60	-6.68	-31.78	-56.70	-69.10	-93.75
		$Mz_{máx}$	82.58	56.85	44.06	18.60	6.68	31.79	56.71	69.11	93.77

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.150 m	0.151 m	0.165 m	0.179 m	0.180 m
N17/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-14.450	-14.448	-14.427	-14.405	-14.403
		$N_{máx}$	2.558	2.559	2.572	2.585	2.586
		$Vy_{mín}$	-15.903	-15.904	-15.921	-15.939	-15.940
		$Vy_{máx}$	15.968	15.969	15.986	16.004	16.005
		$Vz_{mín}$	-9.574	-9.575	-9.592	-9.609	-9.611
		$Vz_{máx}$	23.873	23.875	23.892	23.909	23.910
		$Mt_{mín}$	-5.56	-5.56	-5.56	-5.56	-5.56
		$Mt_{máx}$	5.57	5.57	5.57	5.57	5.57
		$My_{mín}$	-1.27	-1.26	-1.12	-0.99	-0.98
		$My_{máx}$	3.23	3.21	2.87	2.54	2.51
		$Mz_{mín}$	-100.30	-100.28	-100.06	-99.83	-99.82
		$Mz_{máx}$	100.30	100.28	100.06	99.83	99.82

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.150 m	0.366 m	0.582 m	0.798 m	1.015 m	1.231 m	1.447 m	1.663 m	1.879 m
N7/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-6.876	-6.876	-6.876	-6.876	-6.876	-6.876	-6.876	-6.876	-6.876
		$N_{máx}$	8.695	8.695	8.695	8.695	8.695	8.695	8.695	8.695	8.695
		$Vy_{mín}$	-2.063	-2.063	-2.063	-2.063	-2.063	-2.063	-2.063	-2.063	-2.063
		$Vy_{máx}$	6.438	6.438	6.438	6.438	6.438	6.438	6.438	6.438	6.438
		$Vz_{mín}$	-111.082	-110.907	-110.731	-110.556	-110.396	-110.292	-110.188	-110.084	-109.980
		$Vz_{máx}$	106.960	107.064	107.168	107.272	107.391	107.567	107.742	107.918	108.093
		$Mt_{mín}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		$Mt_{máx}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		$My_{mín}$	-101.96	-77.97	-54.04	-30.15	-6.28	-16.91	-40.15	-63.44	-86.78
		$My_{máx}$	98.96	75.83	52.70	29.55	6.36	17.61	41.41	65.20	88.98
		$Mz_{mín}$	-5.28	-4.83	-4.39	-3.94	-3.74	-3.53	-3.33	-3.73	-4.67
		$Mz_{máx}$	8.12	6.72	5.33	3.94	2.79	1.64	0.49	-0.66	-0.88

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.216 m	0.433 m	0.649 m	0.865 m	1.082 m	1.298 m	1.515 m	1.731 m
N21/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-6.879	-6.879	-6.879	-6.879	-6.879	-6.879	-6.879	-6.879	-6.879
		$N_{máx}$	8.707	8.707	8.707	8.707	8.707	8.707	8.707	8.707	8.707
		$Vy_{mín}$	-6.437	-6.437	-6.437	-6.437	-6.437	-6.437	-6.437	-6.437	-6.437
		$Vy_{máx}$	2.068	2.068	2.068	2.068	2.068	2.068	2.068	2.068	2.068
		$Vz_{mín}$	-107.945	-107.769	-107.594	-107.418	-107.242	-107.122	-107.018	-106.914	-106.810
		$Vz_{máx}$	109.825	109.929	110.034	110.138	110.242	110.402	110.577	110.753	110.929
		$Mt_{mín}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		$Mt_{máx}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		$My_{mín}$	-86.77	-63.43	-40.14	-16.91	-6.28	-30.14	-54.03	-77.95	-101.93
		$My_{máx}$	88.95	65.18	41.39	17.60	6.36	29.54	52.69	75.81	98.93
		$Mz_{mín}$	-4.67	-3.73	-3.32	-3.53	-3.73	-3.94	-4.38	-4.83	-5.28
		$Mz_{máx}$	-0.88	-0.67	0.49	1.64	2.79	3.94	5.33	6.72	8.12

2.3.2.2. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N3/N5	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.439 m η = 2.9	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 13.7	x: 0 m η = 28.6	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 44.1	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 1.9	**CUMPLE η = 44.1**
N4/N6	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.439 m η = 1.9	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 13.9	x: 0 m η = 45.4	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 2.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 71.4	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 2.8	**CUMPLE η = 71.4**
N1/N7	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.439 m η = 1.9	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 13.9	x: 0 m η = 45.4	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 2.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 71.4	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 2.8	**CUMPLE η = 71.4**
N2/N8	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.439 m η = 2.9	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 13.7	x: 0 m η = 28.6	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 44.1	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 1.7	**CUMPLE η = 44.1**
N6/N5	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η = 0.4	x: 1.7 m η = 26.1	x: 0 m η = 9.9	x: 0 m η = 13.9	x: 1.7 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 10.4	x: 1.7 m η = 1.0	**CUMPLE η = 28.5**
N7/N8	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η = 0.4	x: 1.7 m η = 26.1	x: 0 m η = 9.9	x: 0 m η = 13.9	x: 1.7 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 10.4	x: 1.7 m η = 1.0	**CUMPLE η = 28.5**
N8/N5	$\overline{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	x: 3.61 m η = 30.5	x: 3.61 m η = 8.9	x: 0.15 m η = 8.1	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.61 m η = 40.6	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.15 m η = 8.2	η = 0.4	**CUMPLE η = 40.6**
N12/N9	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.7	x: 3.61 m η = 16.9	x: 0.15 m η = 14.4	x: 3.61 m η = 4.8	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.15 m η = 30.6	η < 0.1	η = 0.2	x: 3.61 m η = 4.8	η = 0.7	**CUMPLE η = 30.6**
N10/N9	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.9	η = 0.5	x: 0 m η = 23.2	x: 0 m η = 18.6	x: 0 m η = 11.6	x: 1.7 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.7	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 11.6	x: 1.7 m η = 1.7	**CUMPLE η = 38.7**
N11/N13	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.8	η = 0.9	x: 0.15 m η = 34.4	x: 1.879 m η = 18.1	x: 0.15 m η = 17.0	x: 0.15 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.15 m η = 51.6	η < 0.1	η = 1.0	x: 0.15 m η = 17.0	x: 0.15 m η = 1.5	**CUMPLE η = 51.6**
N13/N10	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.8	η = 0.9	x: 1.731 m η = 34.4	x: 0 m η = 18.1	x: 1.731 m η = 16.9	x: 1.731 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.731 m η = 51.6	η < 0.1	η = 1.0	x: 1.731 m η = 17.0	x: 1.731 m η = 1.5	**CUMPLE η = 51.6**
N11/N12	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.9	η = 0.5	x: 0 m η = 23.2	x: 0 m η = 18.6	x: 0 m η = 11.6	x: 1.7 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.7	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 11.6	x: 1.7 m η = 1.7	**CUMPLE η = 38.7**
N14/N15	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.5	η = 0.5	x: 0.25 m η = 2.8	x: 0 m η = 8.7	x: 0.25 m η = 14.3	η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.4	η < 0.1	η = 12.7	x: 0.25 m η = 14.8	η = 3.3	**CUMPLE η = 14.8**
N14/N16	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 3.0	x: 1.879 m η = 22.7	x: 0 m η = 15.9	x: 1.879 m η = 35.3	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.879 m η = 38.0	η < 0.1	η = 0.9	x: 1.879 m η = 35.4	x: 0 m η = 2.1	**CUMPLE η = 38.0**
N16/N18	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.942 m η = 1.7	x: 0.942 m η = 3.0	x: 0 m η = 22.7	x: 1.881 m η = 15.9	x: 0 m η = 35.3	x: 0.942 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.0	η < 0.1	η = 0.9	x: 0 m η = 35.4	x: 0.942 m η = 2.1	**CUMPLE η = 38.0**
N16/N17	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.4	η = 0.5	x: 0.25 m η = 7.1	x: 0 m η = 12.0	x: 0.25 m η = 38.5	η = 4.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.5	η < 0.1	η = 5.3	x: 0.25 m η = 25.1	η = 4.7	**CUMPLE η = 38.5**
N18/N19	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.5	η = 0.5	x: 0.25 m η = 2.8	x: 0 m η = 8.8	x: 0.25 m η = 14.3	η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.4	η < 0.1	η = 12.7	x: 0.25 m η = 14.8	η = 3.3	**CUMPLE η = 14.8**
N20/N21	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 14.9	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 49.9	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 3.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 67.0	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 3.3	**CUMPLE η = 67.0**
N8/N12	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.089 m η = 1.2	x: 0.1 m η = 1.9	x: 3.09 m η = 8.1	x: 3.09 m η = 13.5	x: 0.1 m η = 3.5	x: 0.1 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.09 m η = 20.1	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.1 m η = 3.5	x: 0.1 m η = 1.0	**CUMPLE η = 20.1**
N7/N15	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.759 m η = 0.1	x: 0.1 m η = 5.7	x: 2.76 m η = 7.1	x: 2.76 m η = 30.3	x: 0.1 m η = 2.9	x: 0.1 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.76 m η = 43.3	η < 0.1	η = 1.2	x: 0.1 m η = 2.9	x: 0.1 m η = 2.6	**CUMPLE η = 43.3**
N15/N11	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.179 m η = 0.8	x: 0.15 m η = 1.4	x: 0.15 m η = 9.7	x: 0.15 m η = 31.5	η = 0.5	η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.18 m η = 38.0	η < 0.1	η = 21.9	η = 0.6	η = 2.3	**CUMPLE η = 38.0**
N5/N9	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.089 m η = 1.2	x: 0.1 m η = 1.9	x: 3.09 m η = 8.1	x: 3.09 m η = 13.5	x: 0.1 m η = 3.5	x: 0.1 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.09 m η = 20.1	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.1 m η = 3.5	x: 0.1 m η = 1.0	**CUMPLE η = 20.1**
N6/N19	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.759 m η = 0.1	x: 0.1 m η = 5.7	x: 2.76 m η = 7.1	x: 2.76 m η = 30.3	x: 0.1 m η = 2.9	x: 0.1 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.76 m η = 43.3	η < 0.1	η = 1.2	x: 0.1 m η = 2.9	x: 0.1 m η = 2.6	**CUMPLE η = 43.3**
N19/N10	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.179 m η = 0.8	x: 0.15 m η = 1.4	x: 0.15 m η = 9.7	x: 0.15 m η = 31.5	η = 0.5	η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.18 m η = 38.0	η < 0.1	η = 21.9	η = 0.6	η = 2.3	**CUMPLE η = 38.0**
N21/N17	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0.1 m η = 12.2	x: 2.76 m η = 14.2	x: 2.76 m η = 42.7	η = 2.5	x: 0.1 m η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.76 m η = 62.6	η < 0.1	η = 1.0	η = 1.6	x: 0.1 m η = 3.9	**CUMPLE η = 62.6**
N17/N13	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.179 m η = 0.1	x: 0.15 m η = 0.4	x: 0.15 m η = 0.7	x: 0.15 m η = 45.7	x: 0.18 m η = 3.5	x: 0.179 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.15 m η = 46.0	η < 0.1	η = 38.4	x: 0.18 m η = 3.5	x: 0.179 m η = 1.1	**CUMPLE η = 46.0**
N7/N21	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.4	η = 0.4	x: 0.15 m η = 60.6	x: 0.15 m η = 10.1	x: 0.15 m η = 29.6	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.15 m η = 71.1	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.15 m η = 29.6	η = 0.7	**CUMPLE η = 71.1**
N21/N6	$\overline{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.4	η = 0.4	x: 1.731 m η = 60.6	x: 1.731 m η = 10.1	x: 1.731 m η = 29.5	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.731 m η = 71.1	η < 0.1	η = 0.4	x: 1.731 m η = 29.6	η = 0.7	**CUMPLE η = 71.1**

Notación:
$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

2.4. Uniones

2.4.1. Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

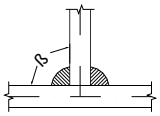
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

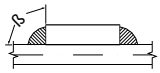
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.


Unión en 'T'


Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises $\sqrt{\sigma_{\perp}^{2} + 3 \cdot \left(\tau_{\perp}^{2} + \tau_{//}^{2}\right)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$

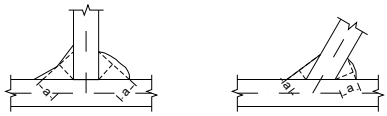
Tensión normal $\sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$

Donde K = 1.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

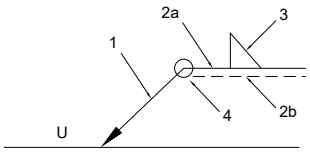
2.4.2. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



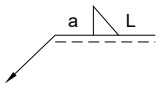
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

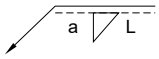


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

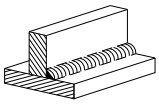
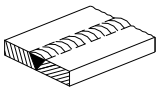
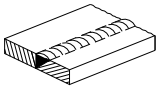
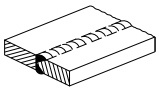
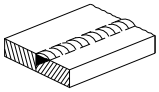
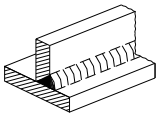
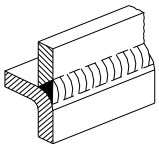


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

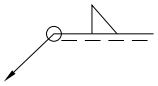
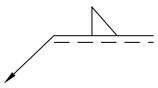
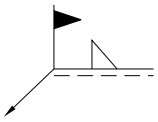


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.3. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

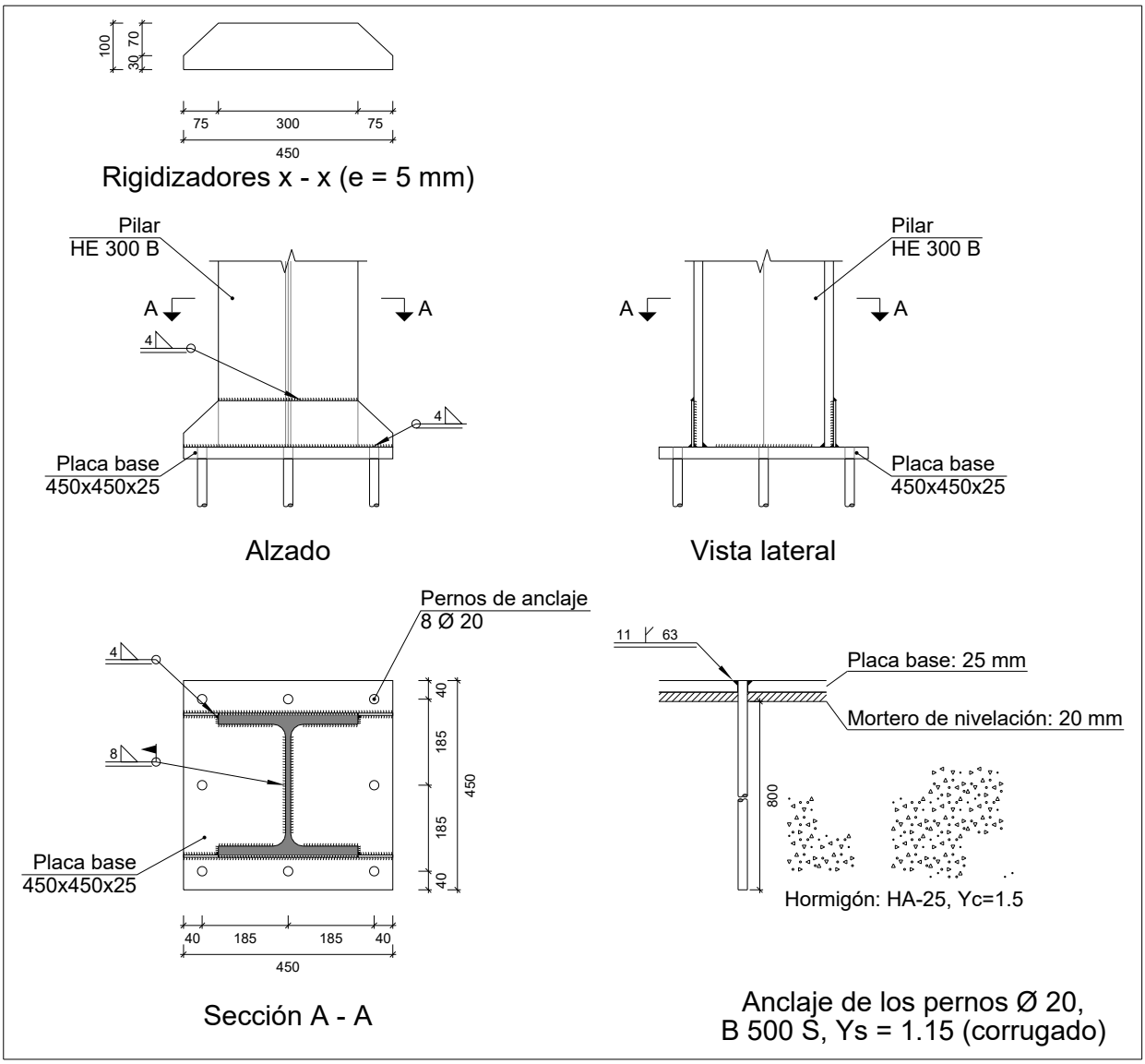
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

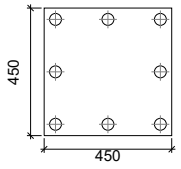
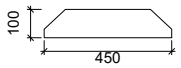
2.4.4. Memoria de cálculo

2.4.4.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		450	450	25	8	42	22	11	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	962	11.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 29 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 136.76 kN Calculado: 124.7 kN Máximo: 95.73 kN Calculado: 7.71 kN Máximo: 136.76 kN Calculado: 135.71 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 117.59 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 376.618 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 261.9 kN Calculado: 7.22 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 237.422 MPa Calculado: 237.376 MPa Calculado: 152.664 MPa Calculado: 148.689 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 6956.56 Calculado: 6957.48 Calculado: 1257.79 Calculado: 1233.19	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 186.709 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.333 - Punto de tensión local máxima: (-0.225, -0.131)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -153): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -153): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 153): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 153): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	11	63	20.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -153): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -153): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 153): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 153): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	207.9	360.2	93.34	0.0	0.00	410.0	0.85

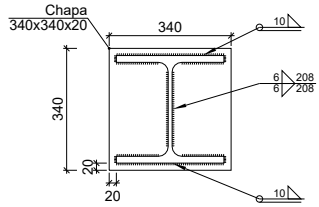
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	2200
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	11	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	962

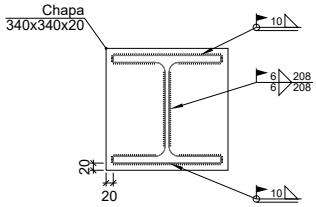
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x25	39.74
	Rigidizadores pasantes	2	450/300x100/30x5	3.12
			Total	42.86
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 865	17.07
			Total	17.07

2.4.4.2. Tipo 2

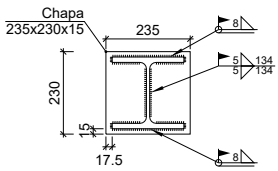
a) Detalle



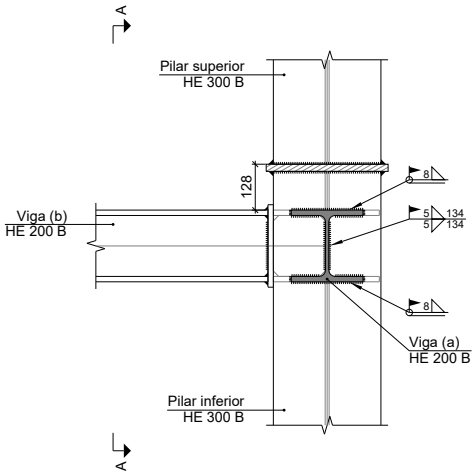
Detalle de soldaduras: Pilar inferior
HE 300 B a chapa de transición



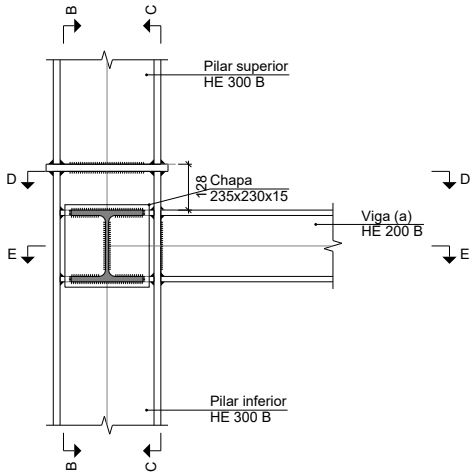
Detalle de soldaduras: Pilar superior
HE 300 B a chapa de transición



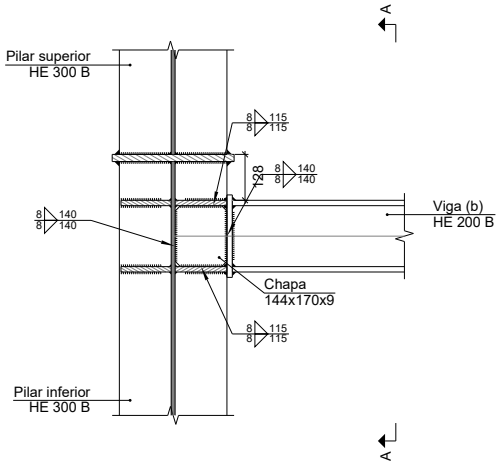
Detalle de soldaduras: Viga (b)
HE 200 B a chapa frontal



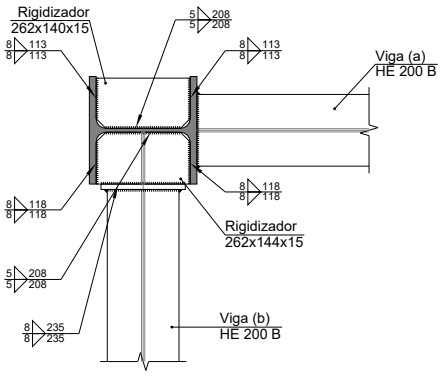
Sección C - C



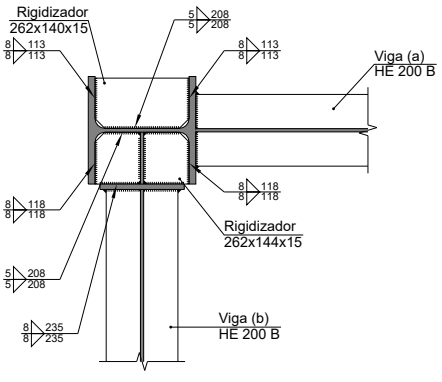
Sección A - A



Sección B - B

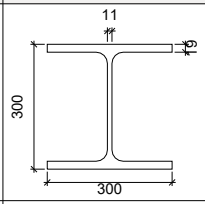
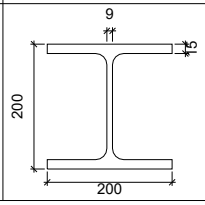


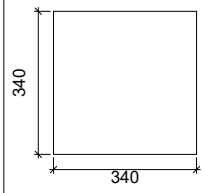
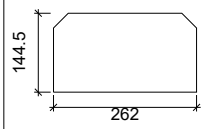
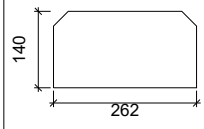
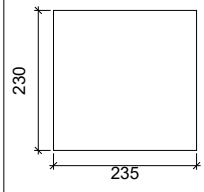
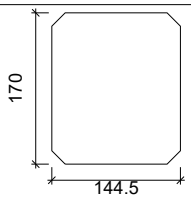
Sección D - D



Sección E - E

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa de transición		340	340	20	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	144.5	15	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	140	15	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) HE 200 B		235	230	15	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga (b) HE 200 B		144.5	170	9	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Chapa de transición

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Pilar superior HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	6	208	11.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	10	300	19.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	32.0	32.0	1.5	64.0	16.57	32.0	9.74	410.0	0.85
Soldadura del alma	11.2	11.2	9.7	28.0	7.25	11.2	3.41	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	27.2	27.2	1.6	54.6	14.14	27.2	8.30	410.0	0.85

3) Pilar inferior HE 300 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81
	Cortante	kN	237.88	449.10	52.97
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	170.23	261.90	65.00
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	163.14	261.90	62.29
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	66.98	261.90	25.58
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	70.88	261.90	27.06
Chapa frontal [Viga (b) HE 200 B]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) HE 200 B]	Cortante	kN	28.72	155.82	18.43
Ala	Desgarro	N/mm²	99.61	261.90	38.03
	Cortante	N/mm²	81.51	261.90	31.12

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	6	208	11.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	118	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	8	235	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	118	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	8	235	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	113	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	113	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	8	140	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	8	140	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	8	115	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	8	115	9.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	32.0	32.0	1.5	64.0	16.57	32.0	9.74	410.0	0.85
Soldadura del alma	11.2	11.2	9.7	28.0	7.25	11.2	3.41	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	27.2	27.2	1.6	54.6	14.14	27.2	8.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	45.3	45.3	84.4	172.0	44.56	47.9	14.60	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	44.6	77.2	20.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	61.3	61.3	0.6	122.7	31.79	61.3	18.70	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	88.3	152.9	39.63	43.5	13.26	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.5	71.8	18.60	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	61.0	61.0	0.7	122.0	31.61	61.0	18.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	44.4	44.4	0.1	88.8	23.01	44.4	13.54	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	41.8	72.4	18.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	47.0	47.0	0.1	94.0	24.35	47.0	14.33	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	44.2	76.6	19.85	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	13.7	23.7	6.13	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	13.7	23.7	6.13	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	15.7	27.2	7.04	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	15.7	27.2	7.04	0.0	0.00	410.0	0.85

4) Viga (a) HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	134	9.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	66.0	66.0	1.3	131.9	34.19	66.0	20.11	410.0	0.85
Soldadura del alma	39.7	39.7	38.1	103.3	26.76	39.8	12.12	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	65.2	65.2	1.2	130.4	33.79	65.2	19.88	410.0	0.85

5) Viga (b) HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	134	9.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	98.1	98.1	0.7	196.2	50.86	98.1	29.91	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	22.8	39.6	10.25	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	97.7	97.7	0.7	195.4	50.62	97.7	29.78	410.0	0.85

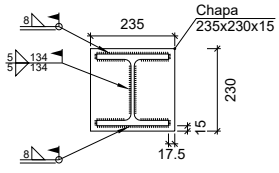
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1664
			6	416
			8	3802
			10	1146
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	536
			6	416
			8	1540
			10	1146

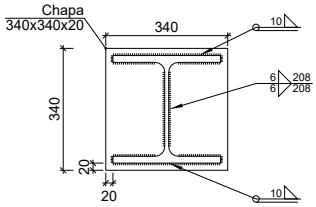
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	262x144x15	8.92
		2	262x140x15	8.64
	Chapas	1	144x170x9	1.74
		1	235x230x15	6.36
		1	340x340x20	18.15
			Total	43.80

2.4.4.3. Tipo 3

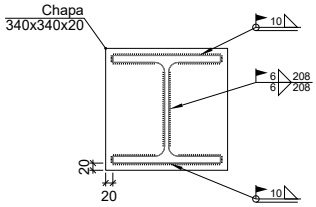
a) Detalle



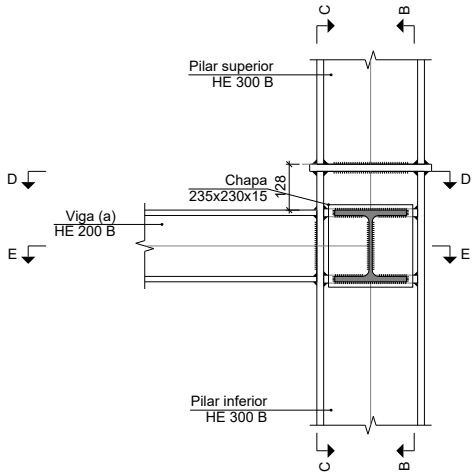
Detalle de soldaduras: Viga (b)
HE 200 B a chapa frontal



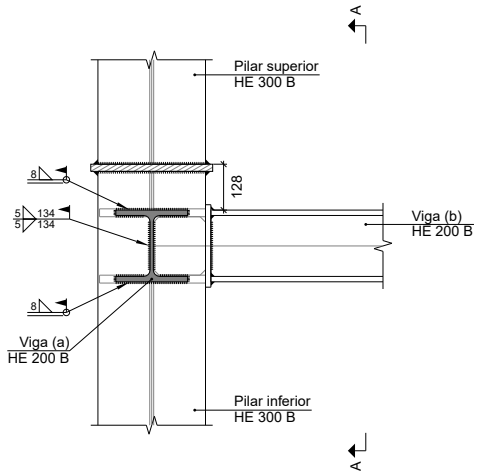
Detalle de soldaduras: Pilar inferior
HE 300 B a chapa de transición



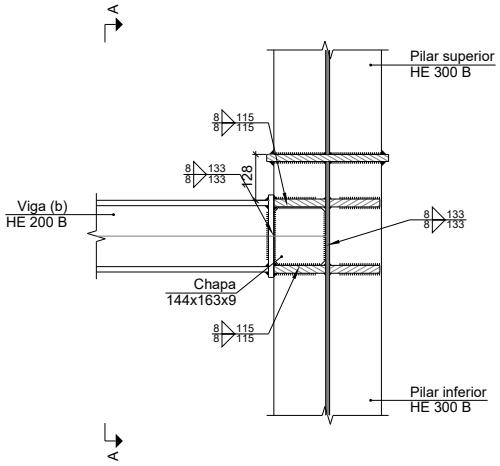
Detalle de soldaduras: Pilar superior
HE 300 B a chapa de transición



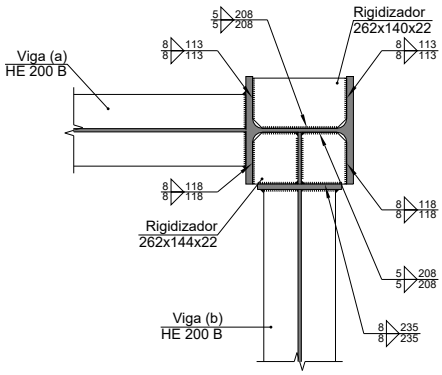
Sección A - A



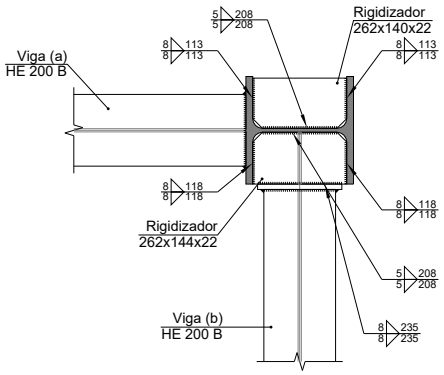
Sección C - C



Sección B - B

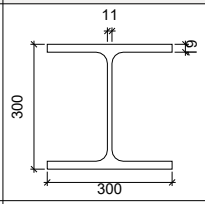
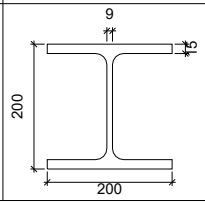


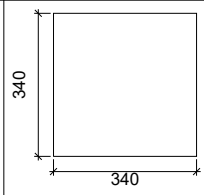
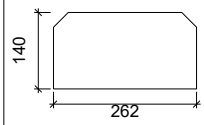
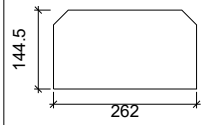
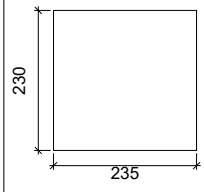
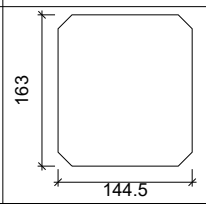
Sección E - E



Sección D - D

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa de transición		340	340	20	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	140	22	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	144.5	22	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) HE 200 B		235	230	15	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga (b) HE 200 B		144.5	163	9	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Chapa de transición

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Pilar superior HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	6	208	11.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	10	300	19.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	69.0	69.0	4.1	138.2	35.80	69.0	21.03	410.0	0.85
Soldadura del alma	14.5	14.5	8.0	32.2	8.33	14.5	4.42	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	63.7	63.7	3.8	127.6	33.06	63.7	19.42	410.0	0.85

3) Pilar inferior HE 300 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81
	Cortante	kN	233.93	449.10	52.09
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	49.64	261.90	18.95
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	43.82	261.90	16.73
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	229.94	261.90	87.80
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	231.17	261.90	88.26
Chapa frontal [Viga (b) HE 200 B]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) HE 200 B]	Cortante	kN	108.55	155.82	69.66
Ala	Desgarro	N/mm²	180.78	261.90	69.02
	Cortante	N/mm²	165.60	261.90	63.23

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	6	208	11.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	113	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	113	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	118	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	8	235	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	118	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	8	235	15.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	8	133	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	8	133	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	8	115	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	8	115	9.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	69.0	69.0	4.1	138.2	35.80	69.0	21.03	410.0	0.85
Soldadura del alma	14.5	14.5	8.0	32.2	8.33	14.5	4.42	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	63.7	63.7	3.8	127.6	33.06	63.7	19.42	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	48.3	48.3	0.0	96.5	25.02	48.3	14.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	45.4	78.7	20.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	42.6	42.6	0.0	85.2	22.08	42.6	12.99	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	40.1	69.5	18.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	182.5	316.2	81.93	41.7	12.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	39.7	68.8	17.83	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	120.8	120.8	1.0	241.6	62.60	120.8	36.82	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	8.2	8.2	183.4	318.1	82.43	49.2	14.99	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	45.7	79.2	20.51	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	122.2	122.2	1.0	244.4	63.34	122.2	37.26	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	52.1	90.3	23.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	52.1	90.3	23.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	59.3	102.6	26.59	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	59.3	102.6	26.59	0.0	0.00	410.0	0.85

4) Viga (a) HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	134	9.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	66.2	66.2	0.1	132.4	34.32	66.2	20.19	410.0	0.85
Soldadura del alma	39.5	39.5	38.9	103.9	26.92	39.5	12.05	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	67.2	67.2	0.1	134.3	34.81	67.2	20.47	410.0	0.85

5) Viga (b) HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	134	9.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	173.5	173.5	1.1	347.0	89.92	173.5	52.90	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	82.8	143.4	37.16	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	175.1	175.1	1.2	350.2	90.75	175.1	53.38	410.0	0.85

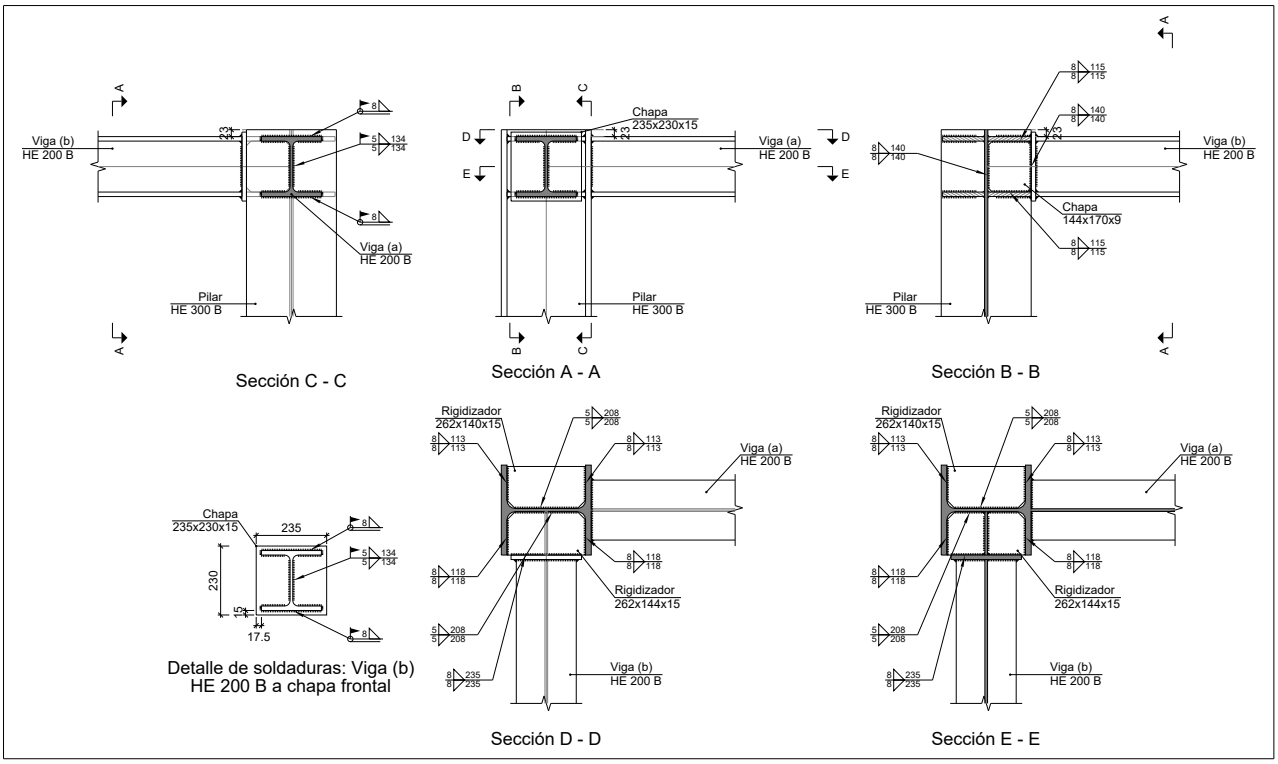
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1664
			6	416
			8	3774
			10	1146
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	536
			6	416
			8	1540
			10	1146

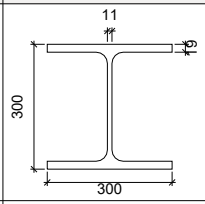
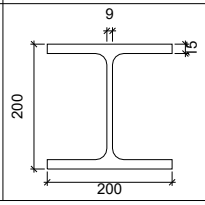
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	262x140x22	12.67
		2	262x144x22	13.08
	Chapas	1	144x163x9	1.66
		1	235x230x15	6.36
		1	340x340x20	18.15
			Total	51.92

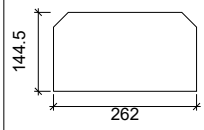
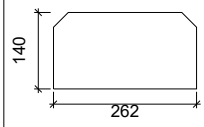
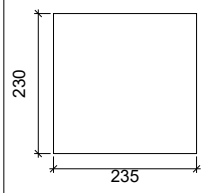
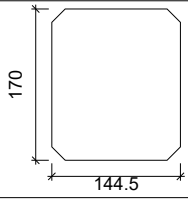
2.4.4.4. Tipo 4

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	144.5	15	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	140	15	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) HE 200 B		235	230	15	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga (b) HE 200 B		144.5	170	9	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81
	Cortante	kN	211.97	449.10	47.20
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	201.87	261.90	77.08
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	204.83	261.90	78.21
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	45.84	261.90	17.50
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	90.62	261.90	34.60
Chapa frontal [Viga (b) HE 200 B]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) HE 200 B]	Cortante	kN	59.81	155.82	38.38
Ala	Desgarro	N/mm²	160.10	261.90	61.13
	Cortante	N/mm²	100.45	261.90	38.35

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	118	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	8	235	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	118	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	8	235	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	113	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	113	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	8	140	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	8	140	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	8	115	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	8	115	9.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	109.3	189.3	49.04	63.5	19.35	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	56.2	97.4	25.24	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	69.5	69.5	0.4	139.1	36.04	69.5	21.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	3.8	3.8	110.8	192.1	49.78	33.8	10.32	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	32.4	56.1	14.53	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	70.7	70.7	1.9	141.5	36.66	70.7	21.56	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	30.4	30.4	1.1	60.8	15.74	30.4	9.26	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	28.6	49.5	12.82	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	60.0	60.0	2.4	120.1	31.12	60.0	18.29	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	56.5	97.9	25.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	28.5	49.3	12.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	28.5	49.3	12.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	32.6	56.6	14.65	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	32.6	56.6	14.65	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	134	9.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	95.1	95.1	1.4	190.2	49.28	95.1	28.99	410.0	0.85
Soldadura del alma	36.7	36.7	32.6	92.6	24.01	36.7	11.20	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	91.4	91.4	1.4	182.9	47.40	91.5	27.88	410.0	0.85

3) Viga (b) HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	134	9.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	124.2	124.2	2.2	248.4	64.37	124.2	37.86	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	47.6	82.4	21.35	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	129.5	129.5	2.1	259.0	67.12	129.5	39.48	410.0	0.85

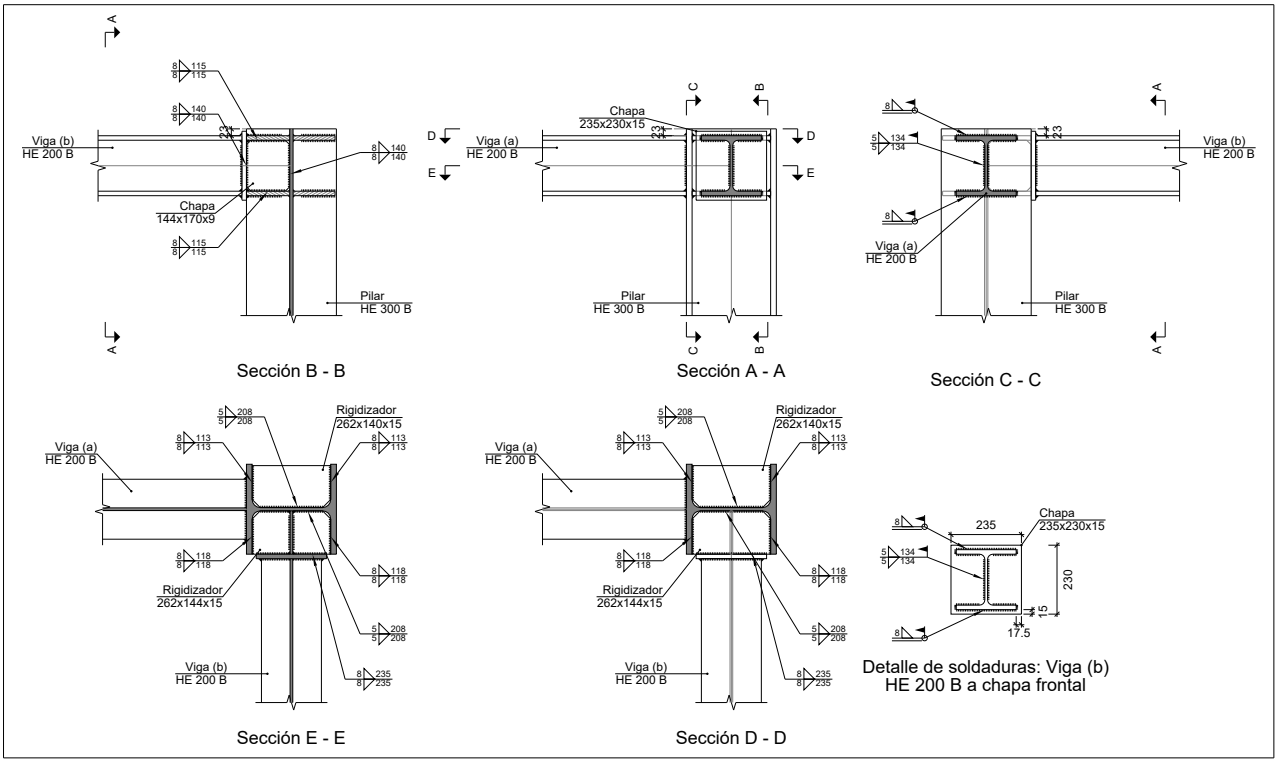
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1664
			8	3802
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	536
			8	1540

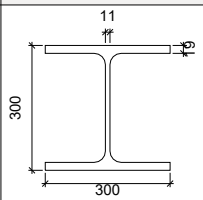
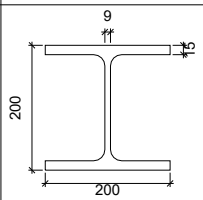
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	262x144x15	8.92
		2	262x140x15	8.64
	Chapas	1	144x170x9	1.74
		1	235x230x15	6.36
			Total	25.65

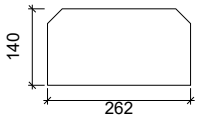
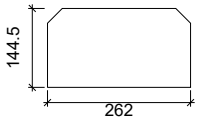
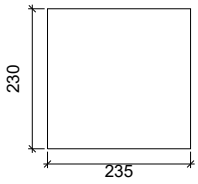
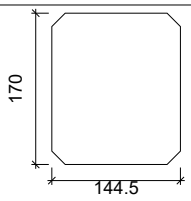
2.4.4.5. Tipo 5

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	15	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	144.5	15	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) HE 200 B		235	230	15	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga (b) HE 200 B		144.5	170	9	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81
	Cortante	kN	211.95	449.10	47.19
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	45.86	261.90	17.51
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	90.61	261.90	34.60
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	201.83	261.90	77.06
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	204.76	261.90	78.18
Chapa frontal [Viga (b) HE 200 B]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) HE 200 B]	Cortante	kN	59.73	155.82	38.33
Ala	Desgarro	N/mm²	160.05	261.90	61.11
	Cortante	N/mm²	100.42	261.90	38.34

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	113	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	113	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	118	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	8	235	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	118	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	8	235	15.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	8	140	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	8	140	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	8	115	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	8	115	9.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	30.4	30.4	1.1	60.8	15.75	30.4	9.26	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	28.6	49.5	12.83	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	60.0	60.0	2.4	120.1	31.11	60.0	18.29	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	56.5	97.9	25.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	109.2	189.2	49.03	63.5	19.35	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	56.2	97.4	25.24	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	69.5	69.5	0.4	139.1	36.03	69.5	21.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	3.8	3.8	110.8	192.0	49.76	33.9	10.32	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	32.4	56.1	14.53	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	70.7	70.7	1.9	141.4	36.65	70.7	21.55	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	28.4	49.2	12.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	28.4	49.2	12.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	32.6	56.5	14.63	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	32.6	56.5	14.63	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	134	9.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	95.1	95.1	1.4	190.2	49.28	95.1	28.98	410.0	0.85
Soldadura del alma	36.7	36.7	32.6	92.6	24.00	36.7	11.20	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	91.4	91.4	1.4	182.9	47.40	91.4	27.88	410.0	0.85

3) Viga (b) HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	134	9.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	124.2	124.2	2.2	248.4	64.37	124.2	37.86	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	47.5	82.3	21.33	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	129.5	129.5	2.1	259.0	67.11	129.5	39.47	410.0	0.85

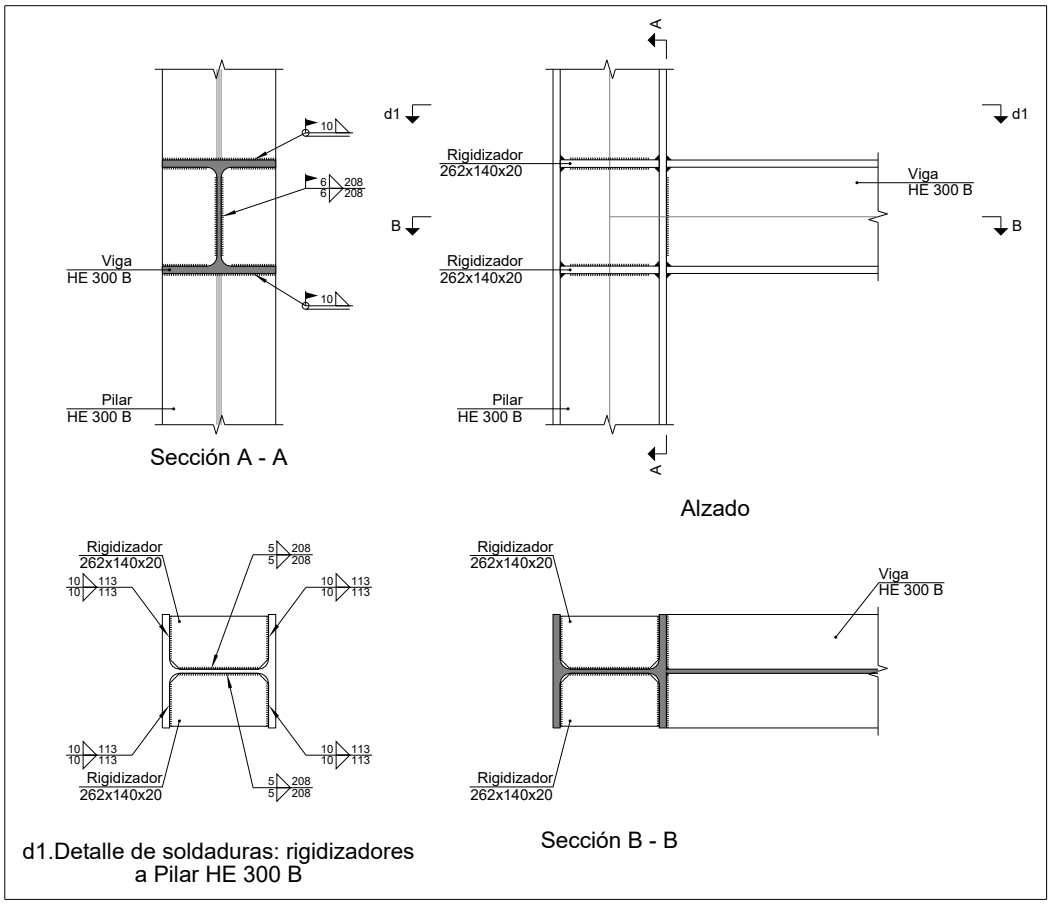
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1664
			8	3802
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	536
			8	1540

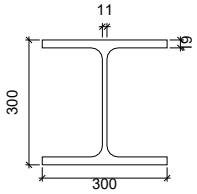
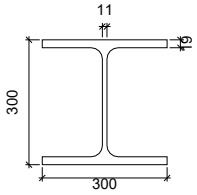
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	262x140x15	8.64
		2	262x144x15	8.92
	Chapas	1	144x170x9	1.74
		1	235x230x15	6.36
			Total	25.65

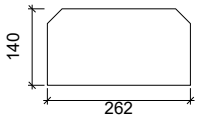
2.4.4.6. Tipo 6

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	20	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81
	Cortante	kN	118.30	449.10	26.34
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	27.46	261.90	10.49
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	29.94	261.90	11.43
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	27.44	261.90	10.48
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	29.96	261.90	11.44
Ala	Desgarro	N/mm²	200.73	261.90	76.64
	Cortante	N/mm²	56.23	261.90	21.47

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	10	113	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	10	113	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	10	113	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	10	113	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	14.7	14.7	10.3	34.5	8.93	15.5	4.73	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	23.8	41.3	10.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	15.0	15.0	12.2	36.7	9.50	15.9	4.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	24.4	42.3	10.96	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	14.7	14.7	10.3	34.4	8.93	15.5	4.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	23.8	41.2	10.68	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	15.0	15.0	12.3	36.7	9.51	15.9	4.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	24.4	42.3	10.96	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	6	208	11.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	10	300	19.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	17.7	17.7	7.0	37.5	9.73	17.8	5.41	410.0	0.85
Soldadura del alma	11.0	11.0	106.5	185.8	48.15	11.0	3.37	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	17.9	17.9	8.0	38.5	9.96	18.0	5.47	410.0	0.85

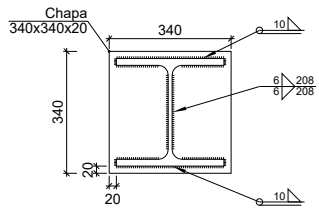
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1664
			10	1808
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	416
			10	1070

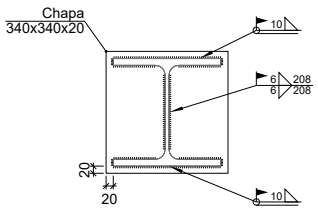
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x20	23.04
			Total	23.04

2.4.4.7. Tipo 7

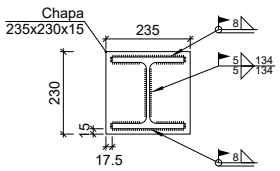
a) Detalle



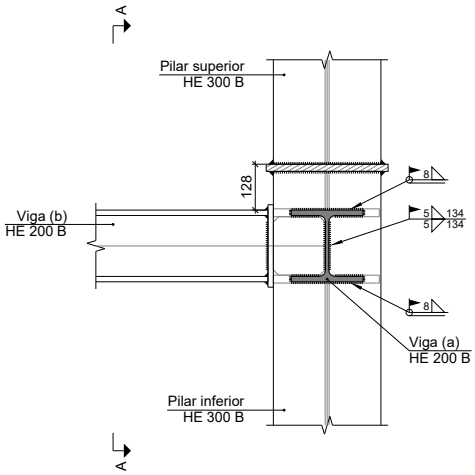
Detalle de soldaduras: Pilar inferior
HE 300 B a chapa de transición



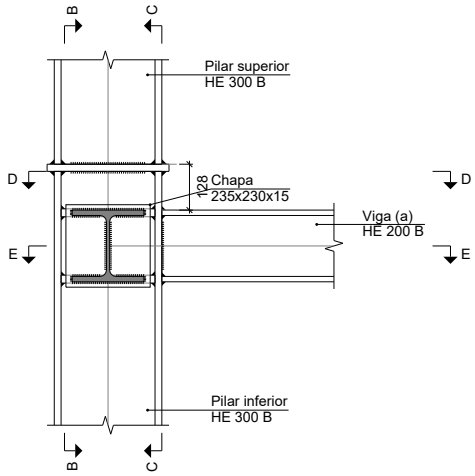
Detalle de soldaduras: Pilar superior
HE 300 B a chapa de transición



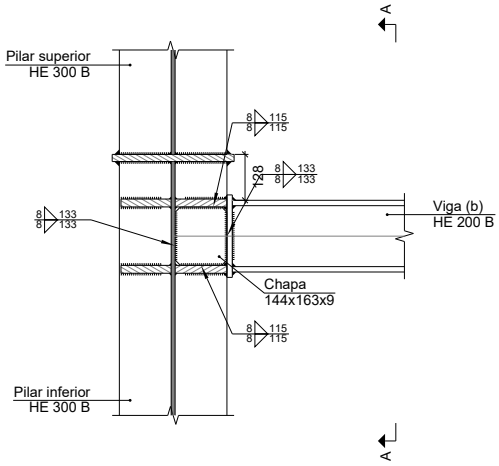
Detalle de soldaduras: Viga (b)
HE 200 B a chapa frontal



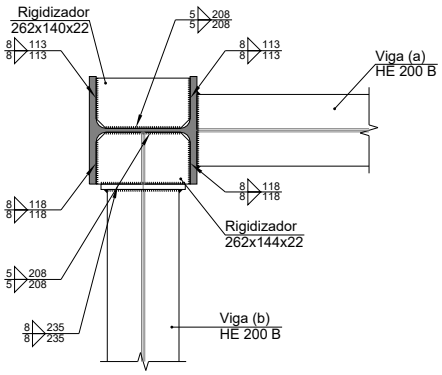
Sección C - C



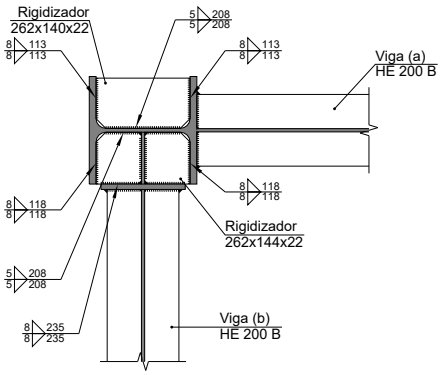
Sección A - A



Sección B - B

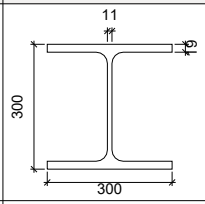
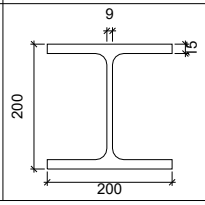


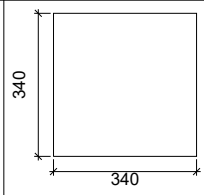
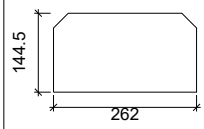
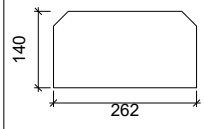
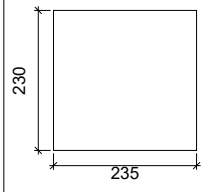
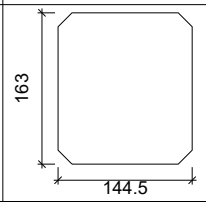
Sección D - D



Sección E - E

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa de transición		340	340	20	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	144.5	22	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	140	22	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) HE 200 B		235	230	15	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga (b) HE 200 B		144.5	163	9	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Chapa de transición

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Pilar superior HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	6	208	11.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	10	300	19.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	69.0	69.0	4.1	138.2	35.81	69.0	21.04	410.0	0.85
Soldadura del alma	14.5	14.5	8.0	32.2	8.33	14.5	4.42	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	63.7	63.7	3.8	127.6	33.08	63.7	19.43	410.0	0.85

3) Pilar inferior HE 300 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81
	Cortante	kN	234.01	449.10	52.11
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	230.03	261.90	87.83
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	231.26	261.90	88.30
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	49.66	261.90	18.96
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	43.83	261.90	16.74
Chapa frontal [Viga (b) HE 200 B]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) HE 200 B]	Cortante	kN	108.70	155.82	69.76
Ala	Desgarro	N/mm²	180.85	261.90	69.05
	Cortante	N/mm²	165.66	261.90	63.25

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	6	208	11.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	118	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	8	235	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	118	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	8	235	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	113	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	113	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	8	133	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	8	133	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	8	115	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	8	115	9.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	69.0	69.0	4.1	138.2	35.81	69.0	21.04	410.0	0.85
Soldadura del alma	14.5	14.5	8.0	32.2	8.33	14.5	4.42	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	63.7	63.7	3.8	127.6	33.08	63.7	19.43	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	182.6	316.3	81.97	41.7	12.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	39.7	68.8	17.84	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	120.8	120.8	1.0	241.6	62.62	120.8	36.83	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	8.2	8.2	183.5	318.2	82.46	49.2	14.99	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	45.7	79.2	20.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	122.2	122.2	1.0	244.5	63.35	122.2	37.26	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	48.3	48.3	0.0	96.6	25.03	48.3	14.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	45.4	78.7	20.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	42.6	42.6	0.0	85.2	22.09	42.6	12.99	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	40.1	69.5	18.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	52.2	90.4	23.43	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	52.2	90.4	23.43	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	59.3	102.8	26.63	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	59.3	102.8	26.63	0.0	0.00	410.0	0.85

4) Viga (a) HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	134	9.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	66.2	66.2	0.1	132.5	34.33	66.2	20.20	410.0	0.85
Soldadura del alma	39.5	39.5	38.9	103.9	26.93	39.5	12.05	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	67.2	67.2	0.1	134.4	34.82	67.2	20.48	410.0	0.85

5) Viga (b) HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	134	9.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	173.5	173.5	1.1	347.1	89.94	173.5	52.91	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	82.9	143.6	37.21	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	175.1	175.1	1.2	350.3	90.77	175.1	53.39	410.0	0.85

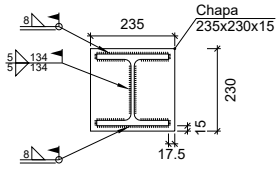
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1664
			6	416
			8	3774
			10	1146
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	536
			6	416
			8	1540
			10	1146

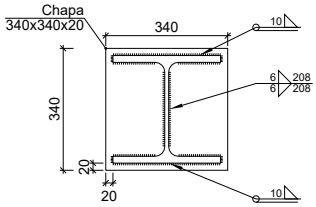
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	262x144x22	13.08
		2	262x140x22	12.67
	Chapas	1	144x163x9	1.66
		1	235x230x15	6.36
		1	340x340x20	18.15
			Total	51.92

2.4.4.8. Tipo 8

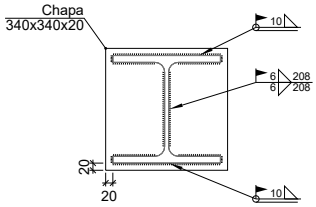
a) Detalle



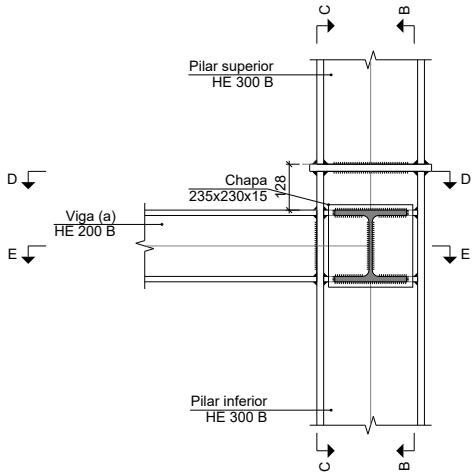
Detalle de soldaduras: Viga (b)
HE 200 B a chapa frontal



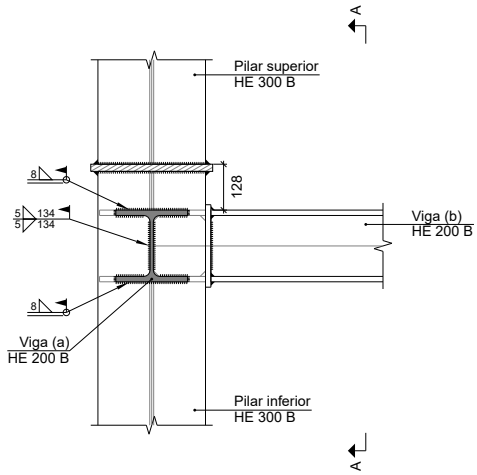
Detalle de soldaduras: Pilar inferior
HE 300 B a chapa de transición



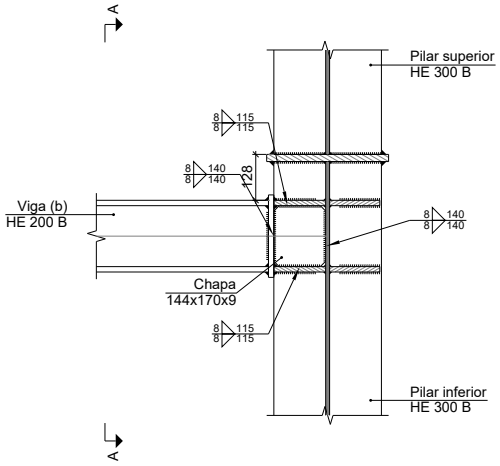
Detalle de soldaduras: Pilar superior
HE 300 B a chapa de transición



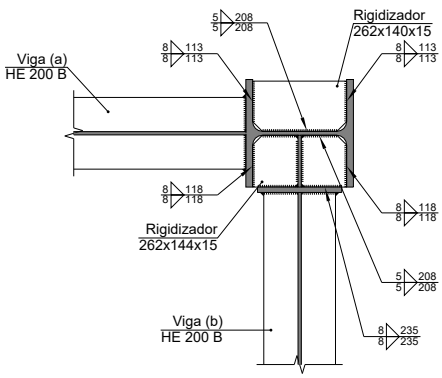
Sección A - A



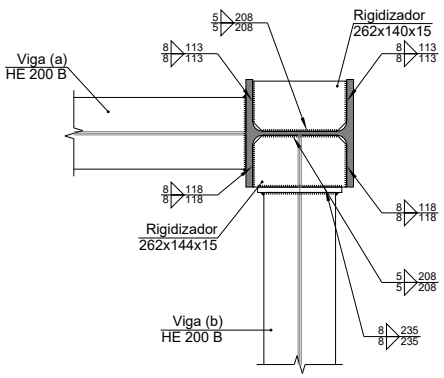
Sección C - C



Sección B - B

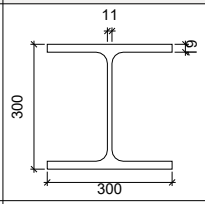
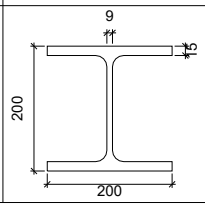


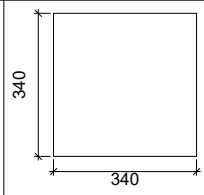
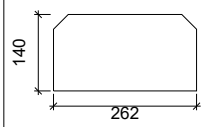
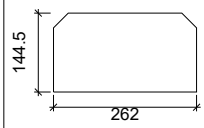
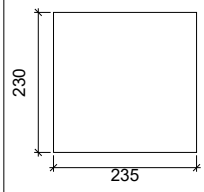
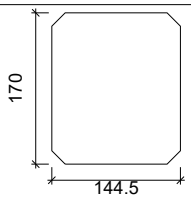
Sección E - E



Sección D - D

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa de transición		340	340	20	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	140	15	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	144.5	15	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) HE 200 B		235	230	15	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga (b) HE 200 B		144.5	170	9	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Chapa de transición

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Pilar superior HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	6	208	11.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	10	300	19.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	32.0	32.0	1.5	64.0	16.57	32.0	9.74	410.0	0.85
Soldadura del alma	11.2	11.2	9.7	28.0	7.25	11.2	3.41	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	27.2	27.2	1.6	54.6	14.14	27.2	8.30	410.0	0.85

3) Pilar inferior HE 300 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81
	Cortante	kN	237.95	449.10	52.98
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	67.01	261.90	25.58
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	70.90	261.90	27.07
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	170.23	261.90	65.00
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	163.14	261.90	62.29
Chapa frontal [Viga (b) HE 200 B]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) HE 200 B]	Cortante	kN	28.72	155.82	18.43
Ala	Desgarro	N/mm²	99.61	261.90	38.03
	Cortante	N/mm²	81.51	261.90	31.12

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	6	208	11.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	10	300	19.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	113	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	113	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	118	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	8	235	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	118	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	8	235	15.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	8	140	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	8	140	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	8	115	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	8	115	9.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	32.0	32.0	1.5	64.0	16.57	32.0	9.74	410.0	0.85
Soldadura del alma	11.2	11.2	9.7	28.0	7.25	11.2	3.41	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	27.2	27.2	1.6	54.6	14.14	27.2	8.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	44.4	44.4	0.1	88.8	23.02	44.4	13.54	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	41.8	72.4	18.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	47.0	47.0	0.1	94.0	24.36	47.0	14.33	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	44.2	76.6	19.85	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	45.3	45.3	84.4	172.0	44.56	47.9	14.60	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	44.6	77.2	20.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	61.3	61.3	0.6	122.7	31.79	61.3	18.70	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	88.3	152.9	39.63	43.5	13.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.5	71.8	18.61	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	61.0	61.0	0.7	122.0	31.61	61.0	18.59	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	13.7	23.7	6.13	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	13.7	23.7	6.13	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	15.7	27.2	7.04	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	15.7	27.2	7.04	0.0	0.00	410.0	0.85

4) Viga (a) HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	134	9.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	66.0	66.0	1.3	131.9	34.19	66.0	20.11	410.0	0.85
Soldadura del alma	39.8	39.8	38.1	103.3	26.77	39.8	12.12	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	65.2	65.2	1.2	130.4	33.79	65.2	19.88	410.0	0.85

5) Viga (b) HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	134	9.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	98.1	98.1	0.7	196.2	50.86	98.1	29.91	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	22.8	39.6	10.25	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	97.7	97.7	0.7	195.4	50.62	97.7	29.78	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1664
			6	416
			8	3802
			10	1146
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	536
			6	416
			8	1540
			10	1146

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	262x140x15	8.64
		2	262x144x15	8.92
	Chapas	1	144x170x9	1.74
		1	235x230x15	6.36
		1	340x340x20	18.15
			Total	43.80

2.4.5. Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	11000
			5	18304
			6	1664
			8	30360
			10	10008
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	11	2513
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	4288
			6	2912
			8	17130
			10	7794

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	12	262x144x15	53.49
		12	262x140x15	51.83
		12	262x140x20	69.11
		4	262x144x22	26.15
		4	262x140x22	25.34
	Chapas	2	144x163x9	3.33
		6	144x170x9	10.41
		8	235x230x15	50.92
		4	340x340x20	72.60
			Total	363.17

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	5	450x450x25	198.70
	Rigidizadores pasantes	10	450/300x100/30x5	15.60
			Total	214.31
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	40	Ø 20 - L = 865	85.33
			Total	85.33

ÍNDICE

1. CIMENTACIÓN..... 2
1.1. Elementos de cimentación aislados..... 2
1.1.1. Descripción..... 2
1.1.2. Medición..... 2
1.1.3. Comprobación..... 5

1. CIMENTACIÓN

1.1. Elementos de cimentación aislados

1.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P170	Zapata rectangular excéntrica Área neta: 12.32 m² Ancho inicial X: 187.5 cm Ancho inicial Y: 187.5 cm Ancho final X: 187.5 cm Ancho final Y: 187.5 cm Ancho zapata X: 375 cm Ancho zapata Y: 375 cm Canto: 100 cm	Sup X: 16Ø20c/24 Sup Y: 16Ø20c/24 Inf X: 16Ø20c/24 Inf Y: 16Ø20c/24 Perimetral: 5Ø10
P171	Zapata rectangular excéntrica Área neta: 12.51 m² Ancho inicial X: 187.5 cm Ancho inicial Y: 187.5 cm Ancho final X: 187.5 cm Ancho final Y: 187.5 cm Ancho zapata X: 375 cm Ancho zapata Y: 375 cm Canto: 100 cm	Sup X: 16Ø20c/24 Sup Y: 16Ø20c/24 Inf X: 16Ø20c/24 Inf Y: 16Ø20c/24 Perimetral: 5Ø10
(P14 - P15 - N60 - N61 - N62 - N63 - N79)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 295 cm Ancho inicial Y: 88.21 cm Ancho final X: 365 cm Ancho final Y: 236.79 cm Ancho zapata X: 660 cm Ancho zapata Y: 325 cm Canto: 100 cm	Sup X: 14Ø20c/24 Sup Y: 27Ø20c/24 Inf X: 14Ø20c/24 Inf Y: 27Ø20c/24
P27 y P25	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255 cm Ancho zapata Y: 255 cm Canto: 100 cm	Sup X: 11Ø20c/24 Sup Y: 11Ø20c/24 Inf X: 11Ø20c/24 Inf Y: 11Ø20c/24
(P173 - P169)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 400 cm Ancho inicial Y: 180 cm Ancho final X: 400 cm Ancho final Y: 120 cm Ancho zapata X: 800 cm Ancho zapata Y: 300 cm Canto: 100 cm	Sup X: 20Ø16c/15 Sup Y: 53Ø16c/15 Inf X: 20Ø16c/15 Inf Y: 53Ø16c/15

1.1.2. Medición

Referencia: P170		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		16x(4.39-5.40) 16x(10.83-13.32)	78.40 193.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		16x(3.63-5.36) 16x(8.95-13.22)	77.12 190.19

Referencia: P170		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø20	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		16x(3.03-4.04) 16x(7.47-9.96)	56.64 139.68
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		16x(2.31-4.04) 16x(5.70-9.96)	56.00 138.10
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x3.38 5x2.08		16.90 10.42
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x4.39 5x2.71		21.95 13.53
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x4.39 5x2.71		21.95 13.53
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x2.66 5x1.64		13.30 8.20
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.73 5x1.07		8.65 5.33
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x2.45 5x1.51		12.25 7.55
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	95.00 58.56	268.16 661.32	 719.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	104.50 64.42	294.98 727.45	 791.87

Referencia: P171		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		16x(4.50-5.40) 16x(11.10-13.32)	79.20 195.32
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		16x(3.63-5.36) 16x(8.95-13.22)	78.88 194.53
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		16x(3.14-4.04) 16x(7.74-9.96)	57.44 141.66
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		16x(2.31-4.04) 16x(5.70-9.96)	57.76 142.45
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x2.66 5x1.64		13.30 8.20
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x4.39 5x2.71		21.95 13.53
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x4.39 5x2.71		21.95 13.53
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x3.49 5x2.15		17.45 10.76
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x2.45 5x1.51		12.25 7.55
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.62 5x1.00		8.10 4.99
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	95.00 58.56	273.28 673.96	 732.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	104.50 64.42	300.61 741.35	 805.77

Referencia: (P14 - P15 - N60 - N61 - N62 - N63 - N79)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x6.91 14x17.04	96.74 238.58

Referencia: (P14 - P15 - N60 - N61 - N62 - N63 - N79)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	27x3.56 27x8.78	96.12 237.05
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x7.07 14x17.44	98.98 244.10
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	27x3.72 27x9.17	100.44 247.70
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	392.28 967.43	 967.43
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	431.51 1064.17	 1064.17

Referencias: P27 y P25		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.48 11x6.12	27.28 67.28
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.48 11x6.12	27.28 67.28
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.86 11x7.05	31.46 77.59
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.86 11x7.05	31.46 77.59
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	117.48 289.74	 289.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	129.23 318.71	 318.71

Referencia: (P173 - P169)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	20x8.29 20x13.08	165.80 261.69
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	53x2.93 53x4.62	155.29 245.10
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	20x8.29 20x13.08	165.80 261.69
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	53x3.29 53x5.19	174.37 275.21
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	661.26 1043.69	 1043.69
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	727.39 1148.06	 1148.06

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø10	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: P170	64.42		727.45	791.87	12.32	1.23
Referencia: P171	64.41		741.36	805.77	12.51	1.25
Referencia: (P14 - P15 - N60 - N61 - N62 - N63 - N79)			1064.17	1064.17	21.45	2.14
Referencias: P27 y P25			2x318.71	637.42	2x6.50	2x0.65
Referencia: (P173 - P169)		1148.06		1148.06	24.00	2.40
Totales	128.83	1148.06	3170.40	4447.29	83.28	8.33

1.1.3. Comprobación

Referencia: P170 Dimensiones: 375 x 375 x 100 (Área neta: 12.32 m²) Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24 Perimetral:5Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0320787 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0270756 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0292338 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0639612 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0396324 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 565.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.07	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 4.03	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 85.42 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 272.84 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 43.07 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 158.33 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 63.1 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 30.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P170:	Mínimo: 70 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple

Referencia: P170 Dimensiones: 375 x 375 x 100 (Área neta: 12.32 m²) Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24 Perimetral:5Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 177 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 177 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 177 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 177 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 36 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 104 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		

Referencia: P170 Dimensiones: 375 x 375 x 100 (Área neta: 12.32 m²) Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24 Perimetral:5Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 185.72 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 89.90 kN, Axil concomitante: 309.08 kN - Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 199.05 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 49.44 kN, Axil concomitante: 331.27 kN - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 589.38 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 799.42 kN		

Referencia: P171 Dimensiones: 375 x 375 x 100 (Área neta: 12.51 m²) Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24 Perimetral:5Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0332559 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.02943 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0649422 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0285471 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 437.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 25.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.07	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 34.72	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 110.84 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 292.67 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 44.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 219.65 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 77.5 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 34.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple

Referencia: P171 Dimensiones: 375 x 375 x 100 (Área neta: 12.51 m²) Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24 Perimetral:5Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P171:	Mínimo: 70 cm Calculado: 93 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 177 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 177 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 177 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 177 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 104 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 104 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 104 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 104 cm	 Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P171 Dimensiones: 375 x 375 x 100 (Área neta: 12.51 m²) Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24 Perimetral:5Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 195.56 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 94.59 kN, Axil concomitante: 325.47 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 201.99 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 5.82 kN, Axil concomitante: 336.17 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 589.38 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 1094.11 kN

Referencia: (P14 - P15 - N60 - N61 - N62 - N63 - N79) Dimensiones: 660 x 325 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0734769 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0400248 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0929988 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.159511 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0790686 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 29.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.66	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 10.27	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: (P14 - P15 - N60 - N61 - N62 - N63 - N79) Dimensiones: 660 x 325 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 458.23 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 268.67 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 220.7 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 92.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Calculado: 93 cm	
- P14:	Mínimo: 70 cm	Cumple
- P15:	Mínimo: 70 cm	Cumple
- N60:	Mínimo: 80 cm	Cumple
- N61:	Mínimo: 80 cm	Cumple
- N62:	Mínimo: 80 cm	Cumple
- N63:	Mínimo: 80 cm	Cumple
- N79:	Mínimo: 80 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 177 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 231 cm	Cumple

Referencia: (P14 - P15 - N60 - N61 - N62 - N63 - N79)
Dimensiones: 660 x 325 x 100
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 119 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 482.91 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 181.36 kN, Axil concomitante: 803.69 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 515.81 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 50.22 kN, Axil concomitante: 858.45 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.29
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN

Referencia: P27
Dimensiones: 255 x 255 x 100
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0429678 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0326673 MPa	Cumple

Referencia: P27 Dimensiones: 255 x 255 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0370818 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0816192 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.061803 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 53.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 49.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.69	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 2.55	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 90.40 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 68.64 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 27.76 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.64 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 120.6 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 55.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P27:	Mínimo: 70 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: P27
Dimensiones: 255 x 255 x 100
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 114.75 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 24.45 kN, Axil concomitante: 190.97 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 127.47 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 49.97 kN, Axil concomitante: 212.15 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 743.99 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 743.99 kN

Referencia: P25 Dimensiones: 255 x 255 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0422811 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0322749 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0368856 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0837774 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.0345312 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 23.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.18	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 139.49	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 104.57 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 68.89 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 44.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.84 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 116.6 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 53.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P25:	Mínimo: 70 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: P25 Dimensiones: 255 x 255 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 104.35 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 24.96 kN, Axil concomitante: 173.67 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 126.29 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 0.91 kN, Axil concomitante: 210.19 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06

Referencia: P25 Dimensiones: 255 x 255 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 743.99 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 743.99 kN		

Referencia: (P173 - P169) Dimensiones: 800 x 300 x 100 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.15 MPa Calculado: 0.0389457 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.225 MPa Calculado: 0.0295281 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0352179 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.187469 MPa Calculado: 0.0596448 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.281155 MPa Calculado: 0.03924 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 370.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.96	Cumple
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 8.42	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -248.80 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 186.18 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 132.24 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 139.99 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 175.6 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 74.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 70 cm	
- P173:	Calculado: 94 cm	Cumple
- P169:	Calculado: 94 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple

Referencia: (P173 - P169) Dimensiones: 800 x 300 x 100 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 334 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 334 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 334 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 334 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 32 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple

Referencia: (P173 - P169) Dimensiones: 800 x 300 x 100 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 366.38 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 73.94 kN, Axil concomitante: 609.76 kN
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 425.82 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 50.58 kN, Axil concomitante: 708.69 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.18
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 878.19 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 2341.65 kN

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc. P.O. 1107-G

ANEJO Nº 04. Justificación de precios

Febrero de 2024

Enc. P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	17/01/2022	DJC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	28/11/2022	CTF	MPT	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
3	23/02/2024	ACA	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

ÍNDICE

1. Objeto 1

2. Justificación de los costes directos 1

2.1. Costes de la mano de obra 1

2.2. Maquinaria 2

2.3. Materiales 2

3. Costes indirectos 3

3.1. Personal técnico y administrativo adscrito a las obras 3

3.2. Instalaciones de obra 3

3.3. Cálculo del coeficiente K de los costes indirectos 4

4. Composición de los precios unitarios 5

5. Materiales, mano de obra y maquinaria 6

5.1. Mano de obra 6

5.1.1. Salario base 6

5.1.2. Abonos retenidos por días no trabajados 9

5.1.3. Seguridad social y accidentes + Fundación laboral de la construcción 12

5.1.4. Indemnización por cese fijo de obra 13

5.1.5. Indemnizaciones y pluses 15

5.1.6. Tabla salarial 2024 16

5.1.7. Coste mano de obra 16

5.1.8. Coste materiales 17

5.1.9. Coste de maquinaria 18

5.1.10. Otros 18

6. Justificación de precios 19

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1. PRECIOS DESCOMPUESTOS

1. Objeto

El presente anejo incluye tiene por objeto la definición y justificación de los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos. A partir de estos precios unitarios se construyen los precios de las unidades de obra que se integran en el Presupuesto del presente Proyecto.

Asimismo, en este Anejo se justifica el porcentaje de costes indirectos que se incluyen en la descomposición de cada unidad de obra.

2. Justificación de los costes directos

2.1. Costes de la mano de obra

Para la deducción de los costes de la mano de obra aplicar en el presente proyecto se ha tenido en cuenta cuanto se dice en la O.M. de 27 de abril de 1971 y modificación de 21 de mayo de 1979.

El coste horario de la mano de obra viene definido por la fórmula:

C = (1 + K) A + B

en la que:

C = Coste horario en euros hora.

K = Coeficiente medio en tanto por uno que recoge los siguientes conceptos:

- Jornales percibidos y no trabajados: ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de Navidad y Julio, justificación de los beneficios de la empresa cuanto éstos constituyen remuneración directa con carácter de salario.
- Indemnización por despido y muerte natural.
- Seguridad Social, Formación profesional cuota sindical y seguro de accidentes.
- Aquellos otros conceptos que con posterioridad a esta orden tengan carácter de coste y que a juicio de la Comisión de Revisión de Precios del Ministerio deberán incluirse, modificaciones e incluso suprimirse por razón de disposiciones que así lo estipulen.

A = En euros/hora en la base de cotización al Régimen General de la Seguridad Social y Formación profesional vigente.

B = En euros/hora es la cantidad que completa el coste horario y recoge los pluses de Convenio Colectivo, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses de gratificación voluntaria no comprendido en el coeficiente K, incluidas en sus repercusiones.

2.2. Maquinaria

El plazo de ejecución de las obras, y la magnitud del presupuesto, parecen aconsejar que, en principio, se deseche por antieconómica, la adquisición de maquinaria destinada exclusivamente a la ejecución de las obras que comprende el presente Proyecto.

De acuerdo con esta idea, se ha solicitado información de las diferentes casas que, en las proximidades del lugar de ubicación de las obras, se dedican al alquiler de maquinaria de las características necesarias para estos trabajos. El resultado de esta información ha confirmado los supuestos, ya que los precios ofrecidos son más bajos que los que en este servicio se conocen y se han deducido para obras similares en el caso de utilización de maquinaria propiedad del Contratista. Una vez recogido de entre todos ellos el más ventajoso para la obra, éste es el que se adopta para la composición de los precios unitarios.

El coste por hora de trabajo incluye la parte proporcional del tiempo en que la máquina debe estar parada por exigencias en la organización de éstos mismos. Por tanto, en la composición de los precios unitarios ni se tienen presentes, ni se valoran los tiempos en que la respectiva máquina está parada.

2.3. Materiales

Puesto que los costes obtenidos de los materiales a pie de obra son de uso común en la zona, se inserta a continuación un Cuadro-Resumen de dichos costes, al amparo de lo establecido en la O.M. de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1969, en su apartado 1.2.

El precio a pie de obra de cada material es el resultante de sumar al coste en almacén suministrador, el importe correspondiente a Carga, Descarga y Transporte.

3. Costes indirectos

3.1. Personal técnico y administrativo adscrito a las obras

Personal que no interviene de forma directa en la ejecución de las unidades de obra, realizando exclusivamente funciones de control, organización, distribución de trabajos, vigilancia, etc., y que se enumeran en la tabla que se muestra a continuación.

La dedicación de personal prevista, por categorías, junto con su coste mensual es la siguiente:

Tabla 1. Coste de personal técnico y administrativo adscrito a las obras.

Personal	Coste mensual (€/mes)	Rendimiento (Dedicación/mes)	Nº meses	Subtotal (€)
Jefe de obra	10.332,79 €	1,0	7	72.329,53
Encargado General	6.352,36 €	1,0	7	44.466,52
Subtotal				**116.796,05 €**

3.2. Instalaciones de obra

Para una obra de las características de este proyecto, las instalaciones mínimas de que hay que dotarla son las siguientes, junto con su coste aproximado:

Tabla 2. Coste de instalaciones de obra

Instalaciones	Superficie (m^2)	Coste mensual (€)	Nº meses	Subtotal (€)
Almacén	15	150	7	1.050
Oficina de Obra	25	200	7	1.400
Aseos	15	150	7	1.050
Comedor	25	150	7	1.050

Instalaciones	Superficie (m^2)	Coste mensual (€)	Nº meses	Subtotal (€)
Subtotal				**4.550 €**

3.3. Cálculo del coeficiente K de los costes indirectos

Siendo el presupuesto de costes directos de 2.369.600 euros aproximadamente, el cociente entre los costes indirectos señalados y el presupuesto anterior es:

((116.796 + 4.550) / 2.369.600) *100 = 5,1%

El porcentaje de imprevistos se toma del 0,9% (obras terrestres) y el coeficiente K de costes indirectos será:

K = 5,1% + 0,9% = 6%

Se adopta K = 6%, como coeficiente de costes indirectos, siendo este el valor máximo para obras de tipo terrestre.

A continuación, se calcula el presupuesto de costes directos.

Este cálculo se hace tomando los precios descompuestos, que se adjuntan más adelante, antes de aplicarles el tanto por ciento de indirectos.

4. Composición de los precios unitarios

La determinación de los costes de ejecución de las diferentes unidades de obra del presente Proyecto se ajusta a las prescripciones de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968.

El cálculo de todos y cada uno de los precios se basa en la obtención de los “Costes directos” e “indirectos” precisos por aplicación de la fórmula establecida.

Pn = (1 + K/100) x Cn

Pn = Precio de ejecución material de la unidad

K = Porcentaje de costes indirectos

Cn = Coste directo de la unidad

5. Materiales, mano de obra y maquinaria

5.1. Mano de obra

Resolución del consejero de Modelo Económico, Turismo y Trabajo por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio colectivo del sector de la Construcción de las Illes Balears en el que se aprueban las tablas salariales para los años 2019, 2020 y 2021 y su publicación en el Boletín Oficial de las Illes Balears (código de convenio 07000335011981).

Resolución de 23 de julio de 2022, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo de modificación del VI Convenio colectivo general del sector de la construcción.

Resolución del Consejero de Modelo Económico, Turismo y Trabajo por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Convenio colectivo autonómico de Neteja d'Edificis i Locals de les Illes Balears y su publicación en el Butlletí Oficial de les Illes Balears (07100875012022).

Resolución de 27 de junio de 2022, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo de ámbito estatal de jardinería 2021-2024, (código de convenio 99002995011981).

Resolución del Consejero de Modelo Económico, Turismo y Trabajo por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears y su publicación en el Boletín Oficial de las Illes Balears (código de convenio 07000755011981).

5.1.1. Salario base

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio Colectivo del sector de la Construcción de les Illes Balears, publicado en el BOIB del 27 de enero de 2023, y actualizados, de acuerdo con lo establecido en el Convenio Colectivo general del sector de la Construcción, en un 2,75% en 2024, que son:

	ANEXO I	TABLA SALARIAL 2024			
GRUPOS PROFESIONALES	NIVELES RETRIBUTIVOS	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL	GRATIFICACIONES Y VACACIONES	SALARIO ANUAL

		A) PERSONAL TÉCNICO SUPERIOR			
7	**II**	Arquitecto e Ingeniero superiores	4.157,44 €	4.236,12 €	58.440,18 €
		B) PERSONAL TÉCNICO MEDIO			
		Arquitecto e ingenieros técnicos, técnico titulado de Topografía	3.230,03 €	3.291,15 €	45.403,84 €
		C) PERSONAL TÉCNICO NO TITULADO			
5	**IV**	Encargado General	2.545,59 €	2.593,83 €	35.782,90 €
		F) ADMINISTRATIVOS DE OBRA	**DIARIO**		
3	**IX**	Auxiliar, Técnico, Administrativo de obra	51,18 €	1.563,72 €	21.834,31 €
		G) OPERARIOS			
4	**VIII**	Oficial de 1ª	57,08 €	1.744,65 €	24.353,41 €
3	**IX**	Oficial de 2ª	50,57 €	1.545,68 €	21.578,08 €
2	**X**	Ayudante	48,99 €	1.498,42 €	20.904,75 €

2	**XI**	Peón especialista	47,37 €	1.447,72 €	20.213,67 €
1	**XII**	Peón	45,76 €	1.398,58 €	19.527,25 €
2	**X**	Vigilante	48,86 €	1.499,45 €	20.866,69 €

Plus extrasalarial: 2,68 €
Plus herramientas: 7,19 €
Plus prendas trabajo (3 a 6 meses de antigüedad): 31,81 €
Plus prendas trabajo (más de 6 meses de antigüedad): 63,73 €
Dieta: 30,08 €
½ Dieta: 10,00 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de la limpieza de edificios y locales de les Illes Balears, publicado en el BOIB del 27 de septiembre de 2022 para 2024, que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	**SALARIO BASE MENSUAL (2024)**
Oficial Oficios Varios	1.188,53 €
Ayudante Oficios Varios	1.079,86 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de jardinería, publicado en el BOE el 27 de junio de 2022 para 2024, que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2024)
Oficial Jardinero	1.304,98 €
Peón	1.240,55 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears, publicado en el BOIB del 11 de octubre de 2023 para 2024, que son:

GRUPOS PROFESIONALES	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL/DIA (2024)	COMPLEMENTO SALARIAL	SALARIO ANUAL
5	5.2 Oficial 1ª, Chofer camión	46,49 €	3,94 €	20.730,79 €
	5.4 Oficial 2ª, Chofer turismo	44,31 €	3,77 €	19.757,76 €
6	6.2 Oficial 3ª, Ayudante	42,03 €	3,53 €	18.731,36 €
	6.3 Especialista	40,65 €	3,47 €	18.131,20 €
7	7.2 Chofer moto, peón	39,65 €	3,42 €	17.690,11 €

De las tablas, utilizaremos los valores del SALARIO BASE MENSUAL Y DIARIO.

5.1.2. Abonos retenidos por días no trabajados

Para obtener este valor hay que tener en cuenta el calendario laboral de 2024

ANEXO III

CALENDARIO LABORAL 2024

ENERO

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

FEBRERO

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

MARZO

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

ABRIL

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

MAYO

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

JUNIO

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

JULIO

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

AGOSTO

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

SEPTIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

OCTUBRE

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

NOVIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

DICIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

- Los días que son sábado y domingo al año (50 sábados y 52 domingos), que no serán trabajados y sí pagados,

- Los días que son fiesta abonable, para 2022:

- 11 días no laborables

- 2 festivos locales

- 12 festivos nacionales y autonómicos que suponen un total de 25 fiestas abonables.

- Las vacaciones de 1 mes = 30 días menos sábados y domingos (8 días) = 22 días

- Se consideran 4 días perdidos por inclemencias del tiempo, 4 por licencias varias y representación de trabajadores y 15 días por enfermedad y/o accidente.

- Vacaciones de navidad y verano, que serán los 2 meses de paga extra = 60 días

Por tanto:

	Días perdidos	Días abonados	Porcentajes
D	52	52	26,80%
S	50	50	25,77%
F	25	25	12,89%
V	22	22	11,34%
I	4	4	2,06%
L	4	4	2,06%
E	15	15	7,73%
NyV		60	30,93%
			119,59%
	172	232	
Días efectivos año	194	días	
Días abonados año	426	días	

Días efectivos trabajados al año = 366-172 = 194 días

Días abonados al año = 194+232 = 426 días

Con esto, se obtiene un porcentaje que hay que aplicar al SALARIO BASE (119,59 %) para tener en cuenta los abonos retenidos por días no trabajados:

ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS = SALARIO BASE x 1,1959

A partir de aquí, los porcentajes correspondientes a SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES, GASTOS GENERALES EMP. NO FACTURABLES E INDEMNIZACION POR CESE FIJO DE OBRA, se calcularán tomando como base la suma entre el SALARIO BASE + ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS.

5.1.3. Seguridad social y accidentes + Fundación laboral de la construcción

Contingencias Comunes	23,600%
Desempleo	6,700%
Fondo de garantía salarial	0,200%
Formación profesional	0,600%
Incapacidad laboral transitoria	4,100%
Incapacidad permanente y muerte	3,500%
	_____
	38,700%
Fundación Laboral de la Construcción	0,350%
	_____
	39,050%

La Fundación Laboral de la Construcción es una fundación privada sin ánimo de lucro creada en 1992 por las entidades más representativas del sector de la construcción. Entre sus finalidades se encuentra el fomento de la formación profesional, la mejora de la salud laboral y seguridad en el trabajo, el fomento del empleo y expedición de una cartilla profesional. En la actualidad la FLC está constituida en 17 Comisiones Territoriales, que cubren todo el territorio nacional, a excepción de Asturias que cuenta con su propia Fundación.

La Fundación es, por tanto, el instrumento que el sector ha creado para la mejora de la formación, la seguridad y salud laboral y el empleo y pretende garantizar que cualquier empresa o trabajador del sector de la construcción tenga próximo a

su domicilio o lugar de trabajo la asistencia de la Fundación.

El IV Convenio General del Sector de la Construcción (BOE 17.08.2007) refuerza la labor de la Fundación Laboral y le encomienda nuevas funciones, como la implantación en España de la nueva Tarjeta Profesional de la Construcción (TPC).

Por ello, el mismo Convenio establece aumentar la dotación económica de la entidad, incrementando progresivamente el porcentaje de la cuota empresarial.

El VI Convenio General del Sector de la Construcción (BOE 26.09.2017) establece que el porcentaje para el cálculo de las cuotas a pagar a la Fundación Laboral de la Construcción se mantiene en el 0,35%

5.1.4. Indemnización por cese fijo de obra

Según el Artículo 24: Contrato fijo de obra, del Convenio General del Sector de la Construcción:

1 – La Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Ley de la Subcontratación en el Sector de la Construcción otorga a la negociación colectiva de ámbito estatal la facultad de adaptar al sector de la construcción el contrato de obra o servicio determinado regulado con carácter general en el artículo 15 del E.T.

De acuerdo con ello la indicada adaptación se realiza mediante el presente contrato que, además de los restantes caracteres que contiene, regula de forma específica el artículo 15.1.a) y 5 y el artículo 49.c) del E.T. para el sector de la construcción.

2 – Este contrato se concierta con carácter general para una sola obra, con independencia de su duración, y terminará cuando finalicen los trabajos del oficio y categoría del trabajador en dicha obra. Su formalización se hará siempre por escrito.

Por ello y con independencia de su duración, no será de aplicación lo establecido en el párrafo primero del artículo 15.1 a) del E.T., continuando manteniendo los trabajadores la condición de «fijos de obra», tanto en estos casos como en los supuestos de sucesión empresarial del 44 del E.T. o de subrogación regulado en el artículo 27 del presente Convenio General.

3 – Sin embargo, manteniéndose el carácter de único contrato, el personal fijo de obra, sin perder dicha condición de fijo de obra, podrá prestar servicios a una misma empresa en distintos centros de trabajo de una misma provincia siempre que exista acuerdo expreso para cada uno de los distintos centros sucesivos, durante un periodo máximo de 3 años consecutivos, salvo que los trabajos de su especialidad en la última obra se prolonguen más allá de dicho término, suscribiendo a tal efecto el correspondiente documento según el modelo que figura en el Anexo II y devengando los conceptos compensatorios que correspondan por sus desplazamientos.

En este supuesto y con independencia de la duración total de la prestación, tampoco será de aplicación lo establecido tanto en el apartado 1.a) párrafo primero del artículo 15 del E.T. como en el apartado 5, continuando manteniendo los trabajadores, como se ha indicado, la condición de «fijos de obra».

4 – Teniendo en cuenta la especial configuración del sector de la construcción y sus necesidades, sobre todo en cuanto a la flexibilidad en la contratación y la estabilidad en el empleo del sector mejorando la seguridad y salud en el trabajo así como la formación de los trabajadores, conforme a lo establecido en la Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores no se producirá sucesión de contratos por la concertación de diversos contratos fijos de obra para diferentes puestos de trabajo en el sector, teniendo en cuenta la definición de puesto de trabajo dada en el artículo 22 del presente Convenio, y por tanto no será de aplicación lo dispuesto en el párrafo 5.º del artículo 15 del E.T.

5 – Por lo tanto, la contratación, con o sin solución de continuidad, para diferente puesto de trabajo mediante dos o más contratos fijos de obra con la misma empresa o grupo de empresas en el periodo y durante el plazo establecido en el artículo 15.5 del E.T., no comportará la adquisición de la condición establecida en dicho precepto.

A tal efecto nos encontramos ante puestos de trabajo diferentes cuando se produce la modificación en alguno de los factores determinados en el artículo 22 del presente Convenio.

La indicada adquisición de condición tampoco operará en el supuesto de producirse bien la sucesión empresarial establecida en el artículo 44 del E.T. o la subrogación recogida en el artículo 27 del presente Convenio.

6 – El cese de los trabajadores deberá producirse cuando la realización paulatina de las correspondientes unidades de obra, hagan innecesario el número de los contratados para su ejecución, debiendo reducirse este de acuerdo con la disminución real del volumen de obra realizada. Este cese deberá comunicarse por escrito al trabajador con una antelación de 15 días naturales. No obstante, el empresario podrá sustituir este preaviso por una indemnización equivalente a la cantidad correspondiente a los días de preaviso omitidos calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicable, todo ello sin perjuicio de la notificación escrita del cese. La citada indemnización deberá incluirse en el recibo de salario con la liquidación correspondiente al cese.

7 – Si se produjera la paralización temporal de una obra por causa imprevisible para el empresario y ajena a su voluntad, tras darse cuenta por la empresa a la representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, a la Comisión Paritaria Provincial, operarán la terminación de obra y cese previsto en el apartado precedente, a excepción del preaviso. La representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, la Comisión Paritaria Provincial, dispondrá, en su caso, de un plazo máximo improrrogable de una semana para su constatación a contar desde la notificación.

El empresario contrae también la obligación de ofrecer de nuevo un empleo al trabajador cuando las causas de paralización de la obra hubieran desaparecido. Dicha obligación se entenderá extinguida cuando la paralización se convierta, en definitiva. Previo acuerdo entre

las partes, el personal afectado por esta terminación de obra podrá acogerse a lo regulado en el apartado 3 de este artículo.

Este supuesto no será de aplicación en el caso de paralización por conflicto laboral.

8 – En todos los supuestos regulados en los apartados anteriores, y según lo previsto en la Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y el artículo 49.1.c) del E.T., se establece una indemnización por cese del 7 por ciento calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicables devengados durante la vigencia del contrato, y siempre y en todo caso, respetando la cuantía establecida en el citado artículo 49.1 c) del E.T.

Por tanto, tendremos la BASE (obtenida al sumar el Salario Base+ abonos retenidos por días no trabajados) a la que habrá que sumar el porcentaje de SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN (39,05%), y el porcentaje de INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA (7%).

BASE + (0,3905 x BASE) + (0,07 x BASE)

5.1.5. Indemnizaciones y pluses

Según datos publicados en el Convenio, los valores que hay que añadir a la suma anterior son los siguientes:

- Plus extrasalarial: 2,68 €, (valor por día)
- Plus herramientas: 7,19 €, compensación por el importe de las herramientas manuales que aporta el trabajador, aplicable únicamente al Oficial 1ª, Oficial 2ª y Ayudante (valor por mes de trabajo, o en su caso, la parte proporcional en función de los días trabajados durante el mes). Cabe comentar que en el Convenio de la Construcción de les Illes Balears no especifica a qué categorías profesionales hay que añadir el plus de herramientas, pero en la mayoría de Convenios de otras provincias los asigna únicamente a las 3 categorías citadas anteriormente, por lo que se ha extrapolado dicho criterio.
- Plus prendas trabajo (3 a 6 meses): 31,81 €.
- Plus prendas trabajo (desde 6 meses): 63,73 € (valor anual, hay que dividirlo entre 366 días)
- Dieta: 30,08 €.
- ½ Dieta: 10,00 €.

La suma total del valor obtenido anteriormente + (plus extrasalarial*12 meses/366) + (plus herramientas*12/231) + (plus prendas trabajo/366) nos da la cantidad que cobra cada trabajador por jornada, dividiendo esta cantidad entre 8 horas obtenemos el valor buscado.

5.1.6. Tabla salarial 2024

NIVEL PROFESIONAL	V	VII	V	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
DENOMINACIÓN	JEFE DE OBRA	TÉC. MEDIO	ENCARGADO	OFICIAL 1(*)	OFICIAL 2(*)	AYUDANTE (*)	PEÓN ESPEC.(*)	PEÓN ORDIN.(*)	VIGILANTE	ADMINISTRATIVO
1. SALARIO BASE										
1.1 Día	138,58 €	107,67 €	84,85 €	57,08 €	50,57 €	48,99 €	47,37 €	45,76 €	48,86 €	51,18 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	165,73 €	128,76 €	101,48 €	68,26 €	60,47 €	58,58 €	56,66 €	54,73 €	58,43 €	61,20 €
Suma y sigue	304,31 €	236,43 €	186,33 €	125,33 €	111,04 €	107,57 €	104,03 €	100,49 €	107,29 €	112,38 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	118,83 €	92,33 €	72,76 €	48,94 €	43,36 €	42,01 €	40,62 €	39,24 €	41,89 €	43,89 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	21,30 €	16,55 €	13,04 €	8,77 €	7,77 €	7,53 €	7,28 €	7,03 €	7,51 €	7,87 €
Suma	444,45 €	345,30 €	272,13 €	183,05 €	162,18 €	157,11 €	151,94 €	146,76 €	156,69 €	164,14 €
5. PLUS EXTRASALARIAL	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €
5.1 Atrasos										
6. PRENDAS DE TRABAJO	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €
6.1 Atrasos										
Año = 366 días	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €
7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS				7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €		
7.1 Atrasos										
Año = 12 meses/230 días				0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €		
Suma total	447,31 €	348,16 €	274,99 €	186,28 €	165,41 €	160,34 €	155,17 €	150,00 €	159,55 €	167,00 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	22,37 €	17,41 €	13,75 €	9,31 €	8,27 €	8,02 €	7,76 €	7,50 €	7,98 €	8,35 €
8. A FACTURAR										
8.1 Por jornada	469,67 €	365,57 €	288,74 €	195,60 €	173,68 €	168,36 €	162,93 €	157,49 €	167,53 €	175,35 €
8.2 Por hora	58,71 €	45,70 €	36,09 €	**24,45 €**	**21,71 €**	**21,05 €**	**20,37 €**	**19,69 €**	20,94 €	21,92 €
8.3 Por mes	**10.332,79€**	**8.042,59€**	**6.352,36€**						**3.685,65€**	**3.857,66€**

(*) Únicamente para los oficios de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

DENOMINACIÓN	OFICIAL LIMPIEZA	AYUDANTE LIMPIEZA	OFICIAL JARDINERO	PEÓN JARDINERÍA	OFICIAL 1 (*)	OFICIAL 2 (*)	AYUDANTE (*)	ESPECIALISTA (*)	PEÓN ORDINARIO (*)
1. SALARIO BASE									
1.1 Día	39,62 €	36,00 €	43,50 €	41,35 €	46,49 €	44,31 €	42,03 €	40,65 €	39,65 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	47,38 €	43,05 €	52,02 €	49,45 €	55,60 €	52,99 €	50,26 €	48,61 €	47,42 €
Suma y sigue	87,00 €	79,04 €	95,52 €	90,80 €	102,09 €	97,30 €	92,29 €	89,26 €	87,07 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	33,97 €	30,87 €	37,30 €	35,46 €	39,87 €	38,00 €	36,04 €	34,86 €	34,00 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	6,09 €	5,53 €	6,69 €	6,36 €	7,15 €	6,81 €	6,46 €	6,25 €	6,09 €
Suma	127,06 €	115,44 €	139,51 €	132,62 €	149,10 €	142,11 €	134,79 €	130,37 €	127,16 €
5. PLUS EXTRASALARIAL					3,94 €	3,77 €	3,53 €	3,47 €	3,42 €
5.1 Atrasos									
6. PRENDAS DE TRABAJO					63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €	63,73 €
6.1 Atrasos									
Año = 366 días					0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €	0,18 €
7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS					7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €
7.1 Atrasos									
Año = 12 meses/230 días					0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €
Suma total	127,06 €	115,44 €	139,51 €	132,62 €	153,60 €	146,43 €	138,88 €	134,39 €	131,14 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	6,35 €	5,77 €	6,98 €	6,63 €	7,68 €	7,32 €	6,94 €	6,72 €	6,56 €
8. A FACTURAR									
8.1 Por jornada	133,41 €	121,21 €	146,48 €	139,25 €	161,28 €	153,76 €	145,82 €	141,11 €	137,69 €
8.2 Por hora	**16,68 €**	**15,15 €**	**18,31 €**	**17,41 €**	**20,16 €**	**19,22 €**	**18,23 €**	**17,64 €**	**17,21 €**

(*) Para todos los oficios, salvo para los de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

5.1.7. Coste mano de obra

A01-FEP3	Ayudante colocador	h	18,23
A0121000	Oficial/a 1a	h	24,45
A0122000	Oficial 1a albañil	h	24,45
A0123000	Oficial 1a encofrador	h	24,45
A0124000	Oficial 1a ferrallista	h	20,16
A0127000	Oficial 1a colocador	h	20,16

A012D000	Oficial/a 1a pintor/a	h	20,16
A012F000	Oficial 1a cerrajero	h	20,16
A012H000	Oficial 1a electricista	h	20,16
A012M000	Oficial 1a montador	h	20,16
A0133000	Ayudante encofrador	h	21,05
A0134000	Ayudante ferrallista	h	18,23
A0137000	Ayudante colocador	h	18,23
A013D000	Ayudante/a pintor/a	h	18,23
A013F000	Ayudante cerrajero	h	18,23
A013H000	Ayudante electricista	h	18,23
A013M000	Ayudante montador	h	18,23
A0140000	Peón	h	19,69
A0150000	Peón especialista	h	20,37
A01500ZY	Oficial 1a soldador	h	20,16
A0D-0007	Peón	h	19,69
A0F-000D	Oficial 1a colocador	h	20,16
A0F-000R	Oficial 1a montador	h	20,16
A0F-0010	Oficial 1a vidriero	h	20,16

5.1.8. Coste materiales

B0111000	Agua	m3	1,40
B0372000	Zahorras art.	m3	19,50
B064300C	Hormigón HM-20/B/20/X0	m3	81,50
B064Z01D	Imprimación de 2 componentes de baja viscosidad	kg	12,47
B064Z02D	Áridos de cuarzo naturales	kg	0,93
B064Z03D	Pintura elástica bicomponente pigmentada	kg	26,99
B065Z720	Hormigón HA-30/B/20/XS1	m3	114,26
B06NLA2G	Hormigón limpieza HL-150/P/20	m3	72,68
B0710180	Mort.albañilería M7,5,sacos,(G) UNE-EN 998-2	t	33,14
B0710250	Mort.albañilería M5,granel,(G) UNE-EN 998-2	t	30,48
B0911000	Adh.apl.2caras,caucho	kg	4,35
B0A14200	Alambre recocido,D=1,3mm	kg	1,39
B0A31000	Clavo acero	kg	1,45
B0A5AA00	Tornillo autorosc.,arand.	u	0,25
B0A5Z001	Tornillería acero galvanizado grado 8.8 dimensiones equivalentes	u	1,30
B0B51420	Entram.acero galv. paso malla=30mm,incl subestr auxiliar	m2	144,34
B0CH85M0	Perfil nerv.ch.acero galv.+lacada,3nerv.sep=340-345mm,h=35-40mm,e=1,2mm,acab.lisocolor estándard,UNE	m2	22,50
B0CHL-H5GI	Bandejas conf. panel composite	m2	42,21
B0D2Z002	Tablón madera pino	m	0,61
B0D8Z001	Panel metálico50x200cm	m2	1,45
B0DZA000	Desencofrante	l	2,67
B0DZP500	P.p.elem.aux.panel met.50x200cm	u	0,57
B2RAZ004	Canon de transporte de tierras de excavación a vertedero	m3	6,75
B44Z5A2A	Acero galvanizado	kg	2,80
B5ZF1-12XC	Gárgola PVC,tubo salida 90x90mm,375mm,cazol.ang. p/sold.imperm.	u	11,24
B6M0-CW28	P.p.perf.alum para colocar vidrios exteriores anclados	m2	206,10
B7114070	Lám.bitum.LO-40-FV 60g/m2	m2	3,92
B711Z520	Lámina asfal.LBM-40-/G-FP 160,a=1m,4kg/m2 p.medio,	m2	4,90
B712V0XA	Lámina bet.modif.autoprot.miner.LBM(APP) 50/G-FP 150g/m2 reforzada acab.color estánd.	m2	7,36
B7J204H0KA0X	Perfil hidroexp.p/imperm.juntas movim.,MASTERFLEX 630 WS 2020 (BOND RING),de BASF-CC, Masterflex 630	m	14,10
B7Z22000	Emulsión bituminosa, tipo EB	kg	1,35
B7Z24000	Emulsión bituminosa, tipo ED	kg	0,85
B83A-H62H	Estructura soporte perfiles aluminio+soporte aluminio, p/paneles 2000x1000mm,fix.mecánic.	m2	11,50
B89ZPE50	Pintura epoxi bicomponente, para sistemas de protección del acero	l	12,20
B89ZPP60	Pintura de poliuretano bicomponente, para sistemas de protección del acero	l	14,85
BB121VA0	Barandilla acero,pasamano,trav.inf+sup.,mont./150cm,barrotes/20cm,h=100cm	m	175,00
BBA1Z001	Pintura plástica	l	12,24
BC14-1LOE	Doble acristalamiento de seguridad con cámara de aire 10 - 16 - 8+8	m2	112,26
BDDZFDD0	Marco cuadrado,+tapa,fund.dúctil p/pozo reg.,apoy+cierre,paso D=600mm,D400	u	131,46
BFB18400	Tubo PE 100,DN=50mm,PN=10bar,serie SDR 17,UNE-EN 12201-2	m	1,27
BFWB1805	Accesorio p/tubos poliet.alta dens. DN=50mm, plást.,p/conec.presión	u	12,47
BFYB1805	Pp.elem.mont.p/tubos poliet.alta dens. DN=50mm,conect.presión	u	0,09
BG22TA10	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,p/canal.enterrada	m	1,05
BG31Z019	Cable con conductor CU,UNE RZ1-K (Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, baja emisión de humos, 1x10mm2	m	2,03

BG31Z022	Cable con conductor CU,UNE RZ1-K (Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, baja emisión de humos, 1x2,5mm2	m	1,56
BG31Z997	Modificación de cuadro eléctrico para conexión de cuadro de escalera mecánica	u	450,00
BG31Z999	Modificación de cuadro eléctrico tipo 1	u	450,00
BG380900	Conductor Cu desnudo,1x35mm2	m	3,29
BGD14410	PICA TOMA TIERRA ACERO,LONG.=2500MM,D=18,3MM,ESTÁND.	u	11,48
BGYD1000	P.P.ELEM.ESPECIALES P/PICAS TOMA TIERRA	u	4,73
BGZZN001	Partida alzada integración instalación	PA	850,00
BL31E4E1	Asc.eléct.s/máq.,s/reduct.,1m/s,trans.medio,8pers./2-6parad.,L 3 inox.,CBS	u	43.472,00
BL31E4E22dd	Material paradas escalera mecánica	u	6.708,10
BL31EZE22	Escalera mecánica	u	125.339,63
BL3M24E1	Mat.parad.ascensor,1m/s,trans.medio,8pers./2-6parad.,cal.med.,L 3 inox.,CBS	u	4.368,54
D0B2Z001	Acero en barras corrugadas B 500 S	kg	1,47
P01DW090	Pequeño material	Ud	0,95
P15AH010	Cinta señalizadora	m	0,30
P27TT040	Tritubo polietileno D=40 mm	m.	1,54
PIEC17I	Tubo corrugado PE ø160 mm	m	4,08
PILI14c	Luminaria tipo pantalla estanca LED 48W	u	185,20
PILI14c_EM	Luminaria tipo pantalla estanca LED	u	295,30
mt35une051a	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 ju	m	18,88
mt35une056a	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60 mm de altura,	Ud	5,51
mt35une065a	Soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, incluso tornillos de compuesto termoplás	Ud	9,35
BNN51100	Bomba sumer.turbina 0,26kW,caudal mín.2m3/h	u	355,00

5.1.9. Coste de maquinaria

C1101200	Compresor+dos martillos neumáticos	h	16,58
C110A0G0	Depósito aire comprimido,180m3/h	h	2,93
C110U070	Equipo máquina sierra disco diamante p/cortar	h	14,61
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	h	47,19
C13113B0	Pala cargadora s/caden. 11-17t	h	86,18
C1501700	Camión transp. 7 t	h	32,53
C1501800	Camión transp.12 t	h	38,50
C1504S01	Plataforma elevadora de tijera	h	12,27
C150GB00	Grúa autopropulsada 40t	h	80,92
C1701100	Camión bomba hormigonar	h	155,18
C170H000	Máquina cortajuntas	h	14,61
C207Z0E1	Equipo corte oxiacetilénico	h	6,73
CL40AAAA	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.motor gasoil,h=20m,ancho=9.8,carg.227kg,700x245x245 cm,P=10886kg,cesta=150x75cm	h	39,24
MQCISTERNA	Camión cisterna 8 m3	h	27,31
MQCOMPMRVB	Comp. manual 2 rod vibr. 300kg	h	7,91
MQREGLAVIB	Regla vibradora	h	22,06

5.1.10. Otros

B2RAZ100	Canon de transporte de escombros a vertedero	t	11,50
B2RAZ703	Canon de transporte de escombros con sustancias peligrosas a vertedero	t	53,35

6. Justificación de precios

El contratista no puede, bajo ningún concepto de error u omisión en estos detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en esta Justificación de Precios.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

APÉNDICE Nº 1. PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	**ACTUACIONES PREVIAS**					
01.01	**Corte pavimento cualquier tipo,c/disco diamante**		**m**			
	Corte de pavimentos de cualquier tipo con disco de diamante En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
A0150000	Peón especialista	0,15	h	20,37	3,05550	
C170H000	Máquina cortajuntas	0,10	h	14,61	1,46100	
%0200	Medios auxiliares	0,05	%	2,00	0,10000	
	Suma la partida					4,62000
	Costes indirectos			6%		0,27720
	Redondeo					0,00280
	TOTAL PARTIDA					**4,90**
01.02	**Demolición pavimento asfalto o horm.lig.armado,compres.,carga manual**		**m2**			
	Demolición de pavimento de acera o calzada de asfallto o hormigón ligeramente armado, de hasta 30 cm de espesor, con medios mecánicos y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
A0140000	Peón	0,10	h	19,69	1,96900	
A0150000	Peón especialista	0,30	h	20,37	6,11100	
C1101200	Compresor+dos martillos neumáticos	0,15	h	16,58	2,48700	
%0200	Medios auxiliares	0,11	%	2,00	0,22000	
	Suma la partida					10,79000
	Costes indirectos			6%		0,64740
	Redondeo					0,00260
	TOTAL PARTIDA					**11,44**
01.03	**Excavación cimentación**		**m3**			
	Excavación de cimentación sin rampa de acceso, hasta 4 m de profundidad y más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos y/o manuales, y carga sobre camión. Esta partida incluye la previsión de bajo rendimiento por la posible presencioa de servicios afectados.					
A0140000	Peón	0,05	h	19,69	0,98450	
C13113B0	Pala cargadora s/caden. 11-17t	0,10	h	86,18	8,61800	
%0200	Medios auxiliares	0,10	%	2,00	0,20000	
	Suma la partida					9,80000
	Costes indirectos			6%		0,58800
	Redondeo					0,00200
	TOTAL PARTIDA					**10,39**
01.04	**Desmon.barandilla metálica,+medios mec./carga cam.**		**m**			
	Desmontaje de barandilla metálica, con medios mecánicos y carga sobre camión. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	trabajos.					
A0140000	Peón	0,21	h	19,69	4,13490	
A0150000	Peón especialista	0,06	h	20,37	1,22220	
A0121000	Oficial/a 1a	0,05	h	24,45	1,22250	
A01500ZY	Oficial 1a soldador	0,30	h	20,16	6,04800	
C1101200	Compresor+dos martillos neumáticos	0,03	h	16,58	0,49740	
C207Z0E1	Equipo corte oxiacetilénico	0,30	h	6,73	2,01900	
%0200	Medios auxiliares	0,15	%	2,00	0,30000	
	Suma la partida					15,44000
	Costes indirectos			6%		0,92640
	Redondeo					0,00360
	TOTAL PARTIDA					**16,37**
01.05	**Derribo.cub.inclin.,chapas met.,m.man.,carga manual**		**m2**			
	Derribo completo de cubierta inclinada, de chapas metálicas, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
A0140000	Peón	0,60	h	19,69	11,81400	
%0200	Medios auxiliares	0,12	%	2,00	0,24000	
	Suma la partida					12,05000
	Costes indirectos			6%		0,72300
	Redondeo					-0,00300
	TOTAL PARTIDA					**12,77**
01.06	**Carga y transporte a vertedero de construcción o demolición**		**m3**			
	Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	0,03	h	47,19	1,41570	
C1501800	Camión transp.12 t	0,10	h	38,50	3,85000	
B2RAZ100	Canon de transporte de escombros a vertedero	2,40	t	11,50	27,60000	
%0200	Medios auxiliares	0,33	%	2,00	0,66000	
	Suma la partida					33,53000
	Costes indirectos			6%		2,01180
	Redondeo					-0,00180
	TOTAL PARTIDA					**35,54**
01.07	**Carga y transporte a vertedero de excavación**		**m3**			
	Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	0,03	h	47,19	1,41570	
C1501800	Camión transp.12 t	0,10	h	38,50	3,85000	
B2RAZ004	Canon de transporte de tierras de excavación a vertedero	1,00	m3	6,75	6,75000	
%0200	Medios auxiliares	0,12	%	2,00	0,24000	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Suma la partida			12,26000
Costes indirectos	6%		0,73560
Redondeo			0,00440
TOTAL PARTIDA			**13,00**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	**ADECUACIÓN PASARELA FIJA**					
02.01	**Desmontaje y posterior montaje de instalaciones existentes**		**u**			
	Desmontaje y posterior montaje de instalaciones existentes en la cubierta de la pasarela, incluyendo la previa desconexión y conexión posterior. Incluye el arranque y posterior montaje de todos los elementos existentes que interfieran con las actuaciones de rehabilitación, incluyendo, entre otros, las cámaras, luminarias y señalizaciones. Se incluye la restitución de los elementos arrancados a su ubicación original una vez terminados los trabajos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	40,00	h	20,16	806,40000	
A013M000	Ayudante montador	40,00	h	18,23	729,20000	
A0140000	Peón	80,00	h	19,69	1.575,20000	
CL40AAAA	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.motor gasoil,h=20m,ancho=9.8,carg.227kg,700x245x245 cm,P=10886kg,cesta=150x75cm	20,00	h	39,24	784,80000	
C1501700	Camión transp. 7 t	3,00	h	32,53	97,59000	
%0200	Medios auxiliares	39,93	%	2,00	79,86000	
	Suma la partida					4.073,05000
	Costes indirectos			6%		244,38300
	Redondeo					-0,00300
	TOTAL PARTIDA					**4.317,43**
02.02	**Cepillado mecánico de estructura metálica deteriorada**		**m2**			
	Cepillado mecánico de estructura metálica deteriorada con medios mecánicos y carga manual de escombros sobre contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0140000	Peón	0,30	h	19,69	5,90700	
C1504S01	Plataforma elevadora de tijera	0,30	h	12,27	3,68100	
%0200	Medios auxiliares	0,10	%	2,00	0,20000	
	Suma la partida					9,79000
	Costes indirectos			6%		0,58740
	Redondeo					0,00260
	TOTAL PARTIDA					**10,38**
02.03	**Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M**		**m2**			
	Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012D000	Oficial/a 1a pintor/a	0,80	h	20,16	16,12800	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A013D000	Ayudante/a pintor/a	0,82	h	18,23	14,94860	
B89ZPE50	Pintura epoxi bicomponente, para sistemas de protección del acero	0,33	l	12,20	4,02600	
B89ZPP60	Pintura de poliuretano bicomponente, para sistemas de protección del acero	0,15	l	14,85	2,22750	
C1504S01	Plataforma elevadora de tijera	0,80	h	12,27	9,81600	
%0200	Medios auxiliares	0,47	%	2,00	0,94000	
				Suma la partida		48,09000
				Costes indirectos	6%	2,88540
				Redondeo		0,00460
				TOTAL PARTIDA		**50,98**

02.04 **Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada** **m2**

Cubierta metálica curva formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO.
La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

A0127000	Oficial 1a colocador	0,80	h	20,16	16,12800	
A0137000	Ayudante colocador	0,80	h	18,23	14,58400	
B0CH85M0	Perfil nerv.ch.acero galv.+lacada,3nerv.sep=340-345mm,h=35-40mm,e=1,2mm,acab.lisocolor estándard,UNE	1,05	m2	22,50	23,62500	
B0A5AA00	Tornillo autorosc.,arand.	5,50	u	0,25	1,37500	
C1504S01	Plataforma elevadora de tijera	0,35	h	12,27	4,29450	
%0200	Medios auxiliares	0,60	%	2,00	1,20000	
				Suma la partida		61,21000
				Costes indirectos	6%	3,67260
				Redondeo		-0,00260
				TOTAL PARTIDA		**64,88**

02.05 **Revestimiento poliaspartica pintado antideslizante uso peatonal** **m2**

Suministro y puesta en obra de tratamiento de pavimento e impermeabilización de superficies transitadas por vehículos ligeros, con capacidad de puentear fisuras según UNE EN 1504-2. Este tratamiento de poliuretano proyectado, se aplica con 1 mm de espesor aprox. y consiste en una capa de imprimación sin disolventes, tolerante con la humedad del soporte (rendimiento 0,350 kg/m2); espolvoreo en fresco del árido de cuarzo con una granulometría 0,4-1,0 mm (rendimiento 2,5 kg/m2) y capa de sellado en dos manos mediante resina bicomponente (rendimiento medio 0,8 kg/m2), con resistencia a la traccción de 20 MPa (DIN 53504), elongación 180% (DIN 53504), elongación a rotura 70 MPa (DIN 53515) y puenteo de fisuras A4 (20ºC) según EN 1504-2 ; con espolvoreo de árido entre manos, aplicado sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

A0122000	Oficial 1a albañil	0,25	h	24,45	6,11250	
A0140000	Peón	0,25	h	19,69	4,92250	
B064Z01D	Imprimación de 2 componentes de baja viscosidad	0,35	kg	12,47	4,36450	
B064Z02D	Áridos de cuarzo naturales	2,00	kg	0,93	1,86000	
B064Z03D	Pintura elástica bicomponente pigmentada	0,80	kg	26,99	21,59200	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	Medios auxiliares	0,39	%	2,00	0,78000	
				Suma la partida.....		39,63000
				Costes indirectos	6%	2,37780
				Redondeo		0,00220
				TOTAL PARTIDA		**42,01**

02.06 **Sustitución de tornillería existente deteriorada** **ud**

Sustitución de tornillería existente deteriorada por nueva tornillería de dimensiones idénticas, de acero galvanizado en caliente. Se incluye la parte proporcional de corte para retirada de tornillería existente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

A01500ZY	Oficial 1a soldador	410,00	h	20,16	8.265,60000	
A0137000	Ayudante colocador	125,00	h	18,23	2.278,75000	
C207Z0E1	Equipo corte oxiacetilénico	410,00	h	6,73	2.759,30000	
B0A5Z001	Tornillería acero galvanizado grado 8.8 dimensiones equivalentes	2.460,00	u	1,30	3.198,00000	
C1504S01	Plataforma elevadora de tijera	410,00	h	12,27	5.030,70000	
%0200	Medios auxiliares	215,32	%	2,00	430,64000	
				Suma la partida.....		21.962,99000
				Costes indirectos	6%	1.317,77940
				Redondeo		0,00060
				TOTAL PARTIDA		**23.280,77**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	**NUEVA PLATAFORMA METÁLICA**					
03.01	**Estructura metálica acero galvanizado**		**kg**			
	Estructura metálica curva formada por perfiles huecos rectangulares de acero galvanizado en caliente de canto, espesor e inercia variable, incluso correas de sección hueca circular, uniones atornilladas, herrajes y placas de anclaje entre perfiles y entre estructura y cimentación. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO 14713. Incluye el suministro, fabricación, transporte a obra, colocación y parte proporcional de tornillería, placas de anclaje y todos los elementos especiales necesarios para la completa instalación.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
A0127000	Oficial 1a colocador	0,02	h	20,16	0,40320	
A0137000	Ayudante colocador	0,02	h	18,23	0,36460	
B44Z5A2A	Acero galvanizado	1,05	kg	2,80	2,94000	
C150GB00	Grúa autopropulsada 40t	0,01	h	80,92	0,80920	
%0200	Medios auxiliares	0,05	%	2,00	0,10000	
	Suma la partida					4,62000
	Costes indirectos			6%		0,27720
	Redondeo					0,00280
	TOTAL PARTIDA					**4,90**
03.02	**Barandilla acero, pasamanos,mont./100cm,malla prt 8,5x8,5cm,h=100cm,anclada obra**		**m**			
	Barandilla de acero, con pasamanos, travesaño inferior y superior, montantes cada 100 cm y malla de protección entre montantes de 8,5x8,5cm y 4 puntos de fijación, de 110 cm de altura, anclada en la obra con tornilleria. Incluso pintado para la protección con una garantía de 15 años para el grado C5 M de la Escala Europea de Grados de Corrosión (UNE EN ISO 12944). Realizada con: - Preparación superficial: Granallado grado Sa 2 ½ ISO 8501-1 - Protección de Corrosión: capa imprimación epoxy-anticorrosiva con poliamida, de dos componentes y con fosfato de zinc. - Capa intermedia: capa base de epoxy con poliamida de dos componentes. - Última capa: capa de acabado en esmalte de poliuretano de dos componentes de color a elegir					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012F000	Oficial 1a cerrajero	0,40	h	20,16	8,06400	
A013F000	Ayudante cerrajero	0,20	h	18,23	3,64600	
A0140000	Peón	0,20	h	19,69	3,93800	
A0122000	Oficial 1a albañil	0,30	h	24,45	7,33500	
B0710180	Mort.albañilería M7,5,sacos,(G) UNE-EN 998-2	0,01	t	33,14	0,33140	
BB121VA0	Barandilla acero,pasamano,trav.inf+sup.,mont./150cm,barrotes/20cm,h=100cm	1,00	m	175,00	175,00000	
%0200	Medios auxiliares	1,98	%	2,00	3,96000	
	Suma la partida					202,27000
	Costes indirectos			6%		12,13620
	Redondeo					0,00380
	TOTAL PARTIDA					**214,41**
03.03	**Entram.acero galv,pletinas 35x5mm piezas 2000mm,col.**		**m2**			
	Entramado de acero galvanizado, de 35 mm de grosor por 5 mm de espesor y un paso de malla máximo de 30mm (CTE DB SUA), con pletinas de 35x5 mm, en piezas de 2000 mm, incluso subestructura auxiliar de soporte, colocado. MATERIAL: Acero calidad S 275 JR, apto para resistir una sobrecarga uniforme de 5 kN/m2 con una distancia entre apoyos de 2					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	metros. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A013F000	Ayudante cerrajero	0,45	h	18,23	8,20350	
A012F000	Oficial 1a cerrajero	0,75	h	20,16	15,12000	
B0B51420	Entram.acero galv. paso malla=30mm,incl subestr auxiliar	1,00 x1,03	m2	144,34	148,67020	
%0200	Medios auxiliares	1,72	%	2,00	3,44000	
	Suma la partida					175,43000
	Costes indirectos			6%		10,52580
	Redondeo					0,00420
	TOTAL PARTIDA					**185,96**
03.04	**Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M** Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m2**			
A012D000	Oficial/a 1a pintor/a	1,10	h	20,16	22,17600	
A013D000	Ayudante/a pintor/a	1,10	h	18,23	20,05300	
B89ZPE50	Pintura epoxi bicomponente, para sistemas de protección del acero	0,33	l	12,20	4,02600	
B89ZPP60	Pintura de poliuretano bicomponente, para sistemas de protección del acero	0,15	l	14,85	2,22750	
%0200	Medios auxiliares	0,48	%	2,00	0,96000	
	Suma la partida					49,44000
	Costes indirectos			6%		2,96640
	Redondeo					0,00360
	TOTAL PARTIDA					**52,41**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	**ESCALERAS MECÁNICAS Y ASCENSOR**					
04.01	**Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/X0,camión**		**m2**			
	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20/X0, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión y puesto en obra, según Código Estructural. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0140000	Peón	0,25	h	19,69	4,92250	
A0122000	Oficial 1a albañil	0,15	h	24,45	3,66750	
B06NLA2G	Hormigón limpieza HL-150/P/20	0,11 x1,05	m3	72,68	8,39454	
%0200	Medios auxiliares	0,17	%	2,00	0,34000	
	Suma la partida					17,32000
	Costes indirectos			6%		1,03920
	Redondeo					0,00080
	TOTAL PARTIDA					**18,36**
04.02	**Encofrado con panel metálico**		**m2**			
	Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico, incluso parte proporcional de elementos auxiliares para la sujeción del encofrado al soporte base. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0133000	Ayudante encofrador	0,50	h	21,05	10,52500	
A0123000	Oficial 1a encofrador	0,40	h	24,45	9,78000	
B0DZA000	Desencofrante	0,08	l	2,67	0,21360	
B0D8Z001	Panel metálico50x200cm	1,05	m2	1,45	1,52250	
B0D2Z002	Tablón madera pino	1,10	m	0,61	0,67100	
B0A31000	Clavo acero	0,07	kg	1,45	0,10150	
B0DZP500	P.p.elem.aux.panel met.50x200cm	1,00	u	0,57	0,57000	
%0200	Medios auxiliares	0,23	%	2,00	0,46000	
	Suma la partida					23,84000
	Costes indirectos			6%		1,43040
	Redondeo					-0,00040
	TOTAL PARTIDA					**25,27**
04.03	**Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2**		**kg**			
	Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, para el armado de cimentación, todo ello según especificaciones de planos de proyecto. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0134000	Ayudante ferrallista	0,01	h	18,23	0,18230	
A0124000	Oficial 1a ferrallista	0,01	h	20,16	0,20160	
B0A14200	Alambre recocido,D=1,3mm	0,01	kg	1,39	0,01390	
D0B2Z001	Acero en barras corrugadas B 500 S	1,00	kg	1,47	1,47000	
%0200	Medios auxiliares	0,02	%	2,00	0,04000	
	Suma la partida					1,91000
	Costes indirectos			6%		0,11460

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Redondeo					-0,00460
	TOTAL PARTIDA					**2,02**
04.04	**Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1**		**m3**			
	Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1, con mortero de cemento SR, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, con los correspondientes certificados de homologación de los distintos componentes del hormigón, además del certificado AENOR del hormigón, elaborado en central, transportado a obra, vertido con camión, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según Código Estructural. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0122000	Oficial 1a albañil	0,10	h	24,45	2,44500	
A0140000	Peón	0,25	h	19,69	4,92250	
B065Z720	Hormigón HA-30/B/20/XS1	1,05	m3	114,26	119,97300	
C1701100	Camión bomba hormigonar	0,08	h	155,18	12,41440	
%0200	Medios auxiliares	1,40	%	2,00	2,80000	
	Suma la partida					142,55000
	Costes indirectos			6%		8,55300
	Redondeo					-0,00300
	TOTAL PARTIDA					**151,10**
04.05	**Desmontaje y desguace de esc. mec. existente c/med. méc. y manuales,car.manual**		**u**			
	Desmontaje y desguace de escalera mecánica existente de anchura de los escalones de 1000 mm, desnivel de 6,75m, con medios manuales/mecánicos, y carga de escombros sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012F000	Oficial 1a cerrajero	80,00	h	20,16	1.612,80000	
A013M000	Ayudante montador	80,00	h	18,23	1.458,40000	
A013F000	Ayudante cerrajero	80,00	h	18,23	1.458,40000	
A012M000	Oficial 1a montador	80,00	h	20,16	1.612,80000	
C150GB00	Grúa autopropulsada 40t	30,00	h	80,92	2.427,60000	
%0200	Medios auxiliares	85,70	%	2,00	171,40000	
	Suma la partida					8.741,40000
	Costes indirectos			6%		524,48400
	Redondeo					-0,00400
	TOTAL PARTIDA					**9.265,88**
04.06	**Carga y transporte a vertedero de residuos con sustancias peligrosas**		**m3**			
	Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuos que contienen sustancias peligrosas, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	0,03	h	47,19	1,41570	
C1501800	Camión transp.12 t	0,10	h	38,50	3,85000	
B2RAZ703	Canon de transporte de escombros con sustancias peligrosas a vertedero	7,85	t	53,35	418,79750	
%0200	Medios auxiliares	4,24	%	2,00	8,48000	
	Suma la partida					432,54000

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Costes indirectos			6%		25,95240
	Redondeo					-0,00240
	TOTAL PARTIDA					**458,49**
04.07	**Suministro e instalación de escalera mecánica de 6,85 m de desnivel, ancho 1,0m**		**u**			
	Suministro e instalación de escalera mecánica para intemperie de 6,85m de desnivel, ancho de escalera de 1,0m, velocidad de 0,5m/s, capacidad para 6000 personas/h, distancia entre apoyos en planta de 17,25m, ángulo de inclinación de 30º, revestimiento exterior y zócalo en acero AISI 316. Potencia del motor 10,5KW. Incluye legalización en la Dirección General de Industria.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	120,00	h	20,16	2.419,20000	
A013M000	Ayudante montador	120,00	h	18,23	2.187,60000	
BL31EZE22	Escalera mecánica	1,00	u	125.339,63	125.339,63000	
BL31E4E22dd	Material paradas escalera mecánica	2,00	u	6.708,10	13.416,20000	
%0200	Medios auxiliares	1.433,63	%	2,00	2.867,26000	
	Suma la partida.....					146.229,89000
	Costes indirectos			6%		8.773,79340
	Redondeo					-0,00340
	TOTAL PARTIDA					**155.003,68**
04.08	**Retirada de juntas existentes en param vertical ascensores existentes**		**m**			
	Retirada de junta de dilatación entre elementos prefabricados en paramento vertical de ascensores existentes. Incluso retirada de material elastomérico existente, limpieza de la junta para su posterior reposición. Incluye el traslado del material a punto de gestión autorizada de residuos.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
A0121000	Oficial/a 1a	0,20	h	24,45	4,89000	
A0150000	Peón especialista	0,20	h	20,37	4,07400	
C110A0G0	Depósito aire comprimido,180m3/h	0,20	h	2,93	0,58600	
C110U070	Equipo máquina sierra disco diamante p/cortar	0,20	h	14,61	2,92200	
CL40AAAA	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.motor gasoil,h=20m,ancho=9.8,carg.227kg,700x245x245 cm,P=10886kg,cesta=150x75cm	0,20	h	39,24	7,84800	
%0200	Medios auxiliares	0,20	%	2,00	0,40000	
	Suma la partida.....					20,72000
	Costes indirectos			6%		1,24320
	Redondeo					-0,00320
	TOTAL PARTIDA					**21,96**
04.09	**Sell.junt.hidroexp.caucho,sección 2x2cm,col.adhesivo**		**m**			
	Sellado de juntas con perfil hidroexpansivo de caucho de sección 2x2 cm, colocado con adhesivo					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A0127000	Oficial 1a colocador	0,10	h	20,16	2,01600	
A0150000	Peón especialista	0,35	h	20,37	7,12950	
B0911000	Adh.apl.2caras,caucho	0,02	kg	4,35	0,08700	
B7J204H0KA0X	Perfil hidroexp.p/imperm.juntas movim.,MASTERFLEX 630 WS 2020 (BOND RING),de BASF-CC, Masterflex 630	1,00 x1,05	m	14,10	14,80500	
CL40AAAA	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.motor gasoil,h=20m,ancho=9.8,carg.227kg,700x245x245 cm,P=10886kg,cesta=150x75cm	0,10	h	39,24	3,92400	
%0200	Medios auxiliares	0,28	%	2,00	0,56000	
				Suma la partida		28,52000
				Costes indirectos	6%	1,71120
				Redondeo		-0,00120
				TOTAL PARTIDA		**30,23**

04.10 **Bomba sumer.turbina 0,26kW,caudal mín.2m3/h,fondo pozo** **u**

Bomba sumergible de turbina de 0,37 kW para un caudal mínimo de 2 m3/h con sonda de nivel de agua, con cable de conexión de 10 m de longitud, instalada al fondo del pozo
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A013M000	Ayudante montador	2,00	h	18,23	36,46000	
A012M000	Oficial 1a montador	2,00	h	20,16	40,32000	
BNN51100	Bomba sumer.turbina 0,26kW,caudal mín.2m3/h	1,00	u	355,00	355,00000	
%0200	Medios auxiliares	4,32	%	2,00	8,64000	
				Suma la partida		440,42000
				Costes indirectos	6%	26,42520
				Redondeo		0,00480
				TOTAL PARTIDA		**466,85**

04.11 **Tubo PE 100,DN=50mm,PN=10bar,serie SDR 17,UNE-EN 12201-2,conect.presión,dific.medio,accesorios plást** **m**

Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 10 bar de presión nominal, serie SDR 17, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado en el fondo de la zanja
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012M000	Oficial 1a montador	0,20	h	20,16	4,03200	
A013M000	Ayudante montador	0,20	h	18,23	3,64600	
BFWB1805	Accesorio p/tubos poliet.alta dens. DN=50mm, plást.,p/conec.presión	0,30	u	12,47	3,74100	
BFYB1805	Pp.elem.mont.p/tubos poliet.alta dens. DN=50mm,conect.presión	1,00	u	0,09	0,09000	
BFB18400	Tubo PE 100,DN=50mm,PN=10bar,serie SDR 17,UNE-EN 12201-2	1,00 x1,02	m	1,27	1,29540	
%0200	Medios auxiliares	0,13	%	2,00	0,26000	
				Suma la partida		13,06000
				Costes indirectos	6%	0,78360
				Redondeo		-0,00360
				TOTAL PARTIDA		**13,84**

04.12 **Marco cuadrado,fund.dúctil,p/pozo reg.+tapa apoy+cierrepaso D=600mm,D400,col.mort.** **u**

Marco cuadrado de fundición dúctil para pozo de registro y tapa apoyada y con cierre, paso libre de 600 mm de diámetro y clase D400 según norma UNE-EN 124, colocado con mortero
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos,

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0122000	Oficial 1a albañil	0,41	h	24,45	10,02450	
A0140000	Peón	0,41	h	19,69	8,07290	
BDDZFDD0	Marco cuadrado,+tapa,fund.dúctil p/pozo reg.,apoy+cierre,paso D=600mm,D400	1,00	u	131,46	131,46000	
B0710250	Mort.albañilería M5,granel,(G) UNE-EN 998-2	0,03 x1,05	t	30,48	0,96012	
%0200	Medios auxiliares	1,51	%	2,00	3,02000	
	Suma la partida					153,54000
	Costes indirectos			6%		9,21240
	Redondeo					-0,00240
	TOTAL PARTIDA					**162,75**
04.13	**Asc.s/reduct.,1m/s,trans.medio,8pers./2parad..,L 3 inox./L 3 inox.,CBS**		**u**			
	Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas, sistema de tracción sin reductor y curva de aceleración y desaceleración progresiva, velocidad 1 m/s, nivel de tránsito medio, para 8 personas (carga máxima de 640 kg), de 2 paradas (recorrido 7,10 m) y 2 accesos, situados en frentes opuestos. Habitáculo de medidas 1400x1100 mm, con puertas automáticas de apertura lateral de hojas de acero inoxidable AISI 316 de 1000x2000 mm, maniobra colectiva de bajada simple, con marcado CE. Incluso señalización de planta e interior accesible siguiendo las indicaciones del reglamento de accesibilidad. Incluye legalización en la Dirección General de Industria. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	140,00	h	20,16	2.822,40000	
A013M000	Ayudante montador	140,00	h	18,23	2.552,20000	
BL3M24E1	Mat.parad.ascensor,1m/s,trans.medio,8pers./2-6parad.,cal.med.,L 3 inox.,CBS	2,00	u	4.368,54	8.737,08000	
BL31E4E1	Asc.eléct.s/máq.,s/reduct.,1m/s,trans.medio,8pers./2-6parad.,L 3 inox.,CBS	1,00	u	43.472,00	43.472,00000	
%0200	Medios auxiliares	575,84	%	2,00	1.151,68000	
	Suma la partida					58.735,36000
	Costes indirectos			6%		3.524,12160
	Redondeo					-0,00160
	TOTAL PARTIDA					**62.259,48**
04.14	**Desmontaje y desguace de ascensor existente c/med. méc. y manuales,car.manual**		**u**			
	Desmontaje y desguace de ascensor existente de recorrido 7,10 metros y dimensiones de cabina de 1,1x1,4m, con medios manuales/mecánicos, y carga de escombros sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012M000	Oficial 1a montador	100,00	h	20,16	2.016,00000	
A012F000	Oficial 1a cerrajero	100,00	h	20,16	2.016,00000	
A013M000	Ayudante montador	100,00	h	18,23	1.823,00000	
A013F000	Ayudante cerrajero	100,00	h	18,23	1.823,00000	
C150GB00	Grúa autopropulsada 40t	40,00	h	80,92	3.236,80000	
%0200	Medios auxiliares	109,15	%	2,00	218,30000	
	Suma la partida					11.133,10000
	Costes indirectos			6%		667,98600
	Redondeo					0,00400

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**11.801,09**
04.15	**Adecuación de fosos escaleras y ascensor existentes**		**u**			
	Adecuación de fosos de escaleras y de ascensor existentes previamente a la instalación de los nuevos elementos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0122000	Oficial 1a albañil	2,00	h	24,45	48,90000	
A0140000	Peón	2,00	h	19,69	39,38000	
A0134000	Ayudante ferrallista	2,00	h	18,23	36,46000	
A0124000	Oficial 1a ferrallista	2,00	h	20,16	40,32000	
A0124000	Oficial 1a ferrallista	2,00	h	20,16	40,32000	
B0A14200	Alambre recocido,D=1,3mm	0,80	kg	1,39	1,11200	
D0B2Z001	Acero en barras corrugadas B 500 S	80,00	kg	1,47	117,60000	
B065Z720	Hormigón HA-30/B/20/XS1	1,05	m3	114,26	119,97300	
B0B51420	Entram.acero galv. paso malla=30mm,incl subestr auxiliar	5,00 x1,03	m2	144,34	743,35100	
C1701100	Camión bomba hormigonar	0,08	h	155,18	12,41440	
%0200	Medios auxiliares	11,60	%	2,00	23,20000	
				Suma la partida.....		1.182,71000
				Costes indirectos	6%	70,96260
				Redondeo		-0,00260
				TOTAL PARTIDA		**1.253,67**
04.16	**Cubierta ascensores existentes chapa acero + gárgola**		**m2**			
	Cubierta metálica plana formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO. Incluso dotación de pendiente para escorrentía aguas pluviales y gárgola de PVC. La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
A0127000	Oficial 1a colocador	1,00	h	20,16	20,16000	
A0137000	Ayudante colocador	1,00	h	18,23	18,23000	
B0CH85M0	Perfil nerv.ch.acero galv.+lacada,3nerv.sep=340-345mm,h=35-40mm,e=1,2mm,acab.lisocolor estándard,UNE	1,05	m2	22,50	23,62500	
B0A5AA00	Tornillo autorosc.,arand.	5,50	u	0,25	1,37500	
B5ZF1-12XC	Gárgola PVC,tubo salida 90x90mm,375mm,cazol.ang. p/sold.imperm.	0,25	u	11,24	2,81000	
CL40AAAA	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.motor gasoil,h=20m,ancho=9.8,carg.227kg,700x245x245 cm,P=10886kg,cesta=150x75cm	1,00	h	39,24	39,24000	
%0200	Medios auxiliares	1,05	%	2,00	2,10000	
				Suma la partida.....		107,54000
				Costes indirectos	6%	6,45240
				Redondeo		-0,00240
				TOTAL PARTIDA		**113,99**
04.17	**Membrana autoprotegida para impermeabilización de cubiertas compuesta de dos membranas**		**m2**			
	Suministro y colocación de membrana para impermeabilización de cubiertas compuesta de dos membranas: compuestas por una lámina de betún modificado con elastómero					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	SBS, LBM(SBS)-30-FV, y una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/G-FP, totalmente adheridas con soplete. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0127000	Oficial 1a colocador	0,60	h	20,16	12,09600	
A0137000	Ayudante colocador	0,30	h	18,23	5,46900	
B711Z520	Lámina asfal.LBM-40-/G-FP 160,a=1m,4kg/m2 p.medio,	1,00	m2	4,90	4,90000	
B7Z24000	Emulsión bituminosa, tipo ED	0,30	kg	0,85	0,25500	
B7114070	Lám.bitum.LO-40-FV 60g/m2	1,00	m2	3,92	3,92000	
B712V0XA	Lámina bet.modif.autoprot.miner.LBM(APP) 50/G-FP 150g/m2 reforzada acab.color estánd.	1,10	m2	7,36	8,09600	
B7Z22000	Emulsión bituminosa, tipo EB	0,30	kg	1,35	0,40500	
CL40AAAA	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.motor gasoil,h=20m,ancho=9.8,carg.227kg,700x245x245 cm,P=10886kg,cesta=150x75cm	0,30	h	39,24	11,77200	
%01500150	Medios auxiliares	0,47	%	1,50	0,70500	
	Suma la partida					47,62000
	Costes indirectos			6%		2,85720
	Redondeo					0,00280
	TOTAL PARTIDA					**50,48**
04.18	**Capa protección mortero 1:6,e=2cm fratasado**		**m2**			
	Suministro y colocación de capa de protección de mortero de cemento 1:6, de espesor 2 cm acabado fratasado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0140000	Peón	0,10	h	19,69	1,96900	
A0122000	Oficial 1a albañil	0,10	h	24,45	2,44500	
D070Z005	Mortero cemento pórtland+caliza CEM II/B-L, arena , 250kg/m3 cemento, 1:6,5N/mm2	0,02	m3	80,93	1,61860	
CL40AAAA	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.motor gasoil,h=20m,ancho=9.8,carg.227kg,700x245x245 cm,P=10886kg,cesta=150x75cm	0,10	h	39,24	3,92400	
%01500150	Medios auxiliares	0,10	%	1,50	0,15000	
	Suma la partida					10,11000
	Costes indirectos			6%		0,60660
	Redondeo					0,00340
	TOTAL PARTIDA					**10,72**
04.19	**Partida alzada a justificar para otros conceptos necesarios para completar la instalación**		**PA**			
	Partida alzada a justificar para otros conceptos necesarios para completar la instalación de la escalera mecánica. Incluye por lo menos el siguiente concepto: - Protección y custodia de escalera mecánica del acceso 2 a desmontar y volver a montar. - Pasamuros necesarios para conectar fosos nuevos de escaleras mecánicas con arquetas de vaciado y canalización desde arqueta hasta punto de vertido en calzada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Sin descomposición					4.716,98000
	Costes indirectos			6%		283,01880
	TOTAL PARTIDA					**5.000,00**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05	**NUEVAS MARQUESINAS**					
05.01	**Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/X0,camión**		**m2**			
	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20/X0, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión y puesto en obra, según Código Estructural. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0140000	Peón	0,25	h	19,69	4,92250	
A0122000	Oficial 1a albañil	0,15	h	24,45	3,66750	
B06NLA2G	Hormigón limpieza HL-150/P/20	0,11 x1,05	m3	72,68	8,39454	
%0200	Medios auxiliares	0,17	%	2,00	0,34000	
	Suma la partida					17,32000
	Costes indirectos			6%		1,03920
	Redondeo					0,00080
	TOTAL PARTIDA					**18,36**
05.02	**Encofrado con panel metálico**		**m2**			
	Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico, incluso parte proporcional de elementos auxiliares para la sujeción del encofrado al soporte base. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0133000	Ayudante encofrador	0,50	h	21,05	10,52500	
A0123000	Oficial 1a encofrador	0,40	h	24,45	9,78000	
B0DZA000	Desencofrante	0,08	l	2,67	0,21360	
B0D8Z001	Panel metálico50x200cm	1,05	m2	1,45	1,52250	
B0D2Z002	Tablón madera pino	1,10	m	0,61	0,67100	
B0A31000	Clavo acero	0,07	kg	1,45	0,10150	
B0DZP500	P.p.elem.aux.panel met.50x200cm	1,00	u	0,57	0,57000	
%0200	Medios auxiliares	0,23	%	2,00	0,46000	
	Suma la partida					23,84000
	Costes indirectos			6%		1,43040
	Redondeo					-0,00040
	TOTAL PARTIDA					**25,27**
05.03	**Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2**		**kg**			
	Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, para el armado de cimentación, todo ello según especificaciones de planos de proyecto. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0134000	Ayudante ferrallista	0,01	h	18,23	0,18230	
A0124000	Oficial 1a ferrallista	0,01	h	20,16	0,20160	
B0A14200	Alambre recocido,D=1,3mm	0,01	kg	1,39	0,01390	
D0B2Z001	Acero en barras corrugadas B 500 S	1,00	kg	1,47	1,47000	
%0200	Medios auxiliares	0,02	%	2,00	0,04000	
	Suma la partida					1,91000
	Costes indirectos			6%		0,11460

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Redondeo					-0,00460
	TOTAL PARTIDA					**2,02**
05.04	**Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1**		**m3**			
	Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1, con mortero de cemento SR, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, con los correspondientes certificados de homologación de los distintos componentes del hormigón, además del certificado AENOR del hormigón, elaborado en central, transportado a obra, vertido con camión, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según Código Estructural. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0122000	Oficial 1a albañil	0,10	h	24,45	2,44500	
A0140000	Peón	0,25	h	19,69	4,92250	
B065Z720	Hormigón HA-30/B/20/XS1	1,05	m3	114,26	119,97300	
C1701100	Camión bomba hormigonar	0,08	h	155,18	12,41440	
%0200	Medios auxiliares	1,40	%	2,00	2,80000	
	Suma la partida					142,55000
	Costes indirectos			6%		8,55300
	Redondeo					-0,00300
	TOTAL PARTIDA					**151,10**
05.05	**Estructura metálica acero galvanizado**		**kg**			
	Estructura metálica curva formada por perfiles huecos rectangulares de acero galvanizado en caliente de canto, espesor e inercia variable, incluso correas de sección hueca circular, uniones atornilladas, herrajes y placas de anclaje entre perfiles y entre estructura y cimentación. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO 14713. Incluye el suministro, fabricación, transporte a obra, colocación y parte proporcional de tornillería, placas de anclaje y todos los elementos especiales necesarios para la completa instalación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
A0127000	Oficial 1a colocador	0,02	h	20,16	0,40320	
A0137000	Ayudante colocador	0,02	h	18,23	0,36460	
B44Z5A2A	Acero galvanizado	1,05	kg	2,80	2,94000	
C150GB00	Grúa autopropulsada 40t	0,01	h	80,92	0,80920	
%0200	Medios auxiliares	0,05	%	2,00	0,10000	
	Suma la partida					4,62000
	Costes indirectos			6%		0,27720
	Redondeo					0,00280
	TOTAL PARTIDA					**4,90**
05.06	**Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada**		**m2**			
	Cubierta metálica curva formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO. La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
A0127000	Oficial 1a colocador	0,80	h	20,16	16,12800	
A0137000	Ayudante colocador	0,80	h	18,23	14,58400	
B0CH85M0	Perfil nerv.ch.acero galv.+lacada,3nerv.sep=340-345mm,h=35-40mm,e=1,2mm,acab.lisocolor estándard,UNE	1,05	m2	22,50	23,62500	
B0CH85M0	Perfil nerv.ch.acero galv.+lacada,3nerv.sep=340-345mm,h=35-40mm,e=1,2mm,acab.lisocolor estándard,UNE	1,05	m2	22,50	23,62500	
B0A5AA00	Tornillo autorosc.,arand.	5,50	u	0,25	1,37500	
C1504S01	Plataforma elevadora de tijera	0,35	h	12,27	4,29450	
%0200	Medios auxiliares	0,60	%	2,00	1,20000	
				Suma la partida		61,21000
				Costes indirectos	6%	3,67260
				Redondeo		-0,00260
				TOTAL PARTIDA		**64,88**
05.07	**Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M**		**m2**			
	Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012D000	Oficial/a 1a pintor/a	1,10	h	20,16	22,17600	
A013D000	Ayudante/a pintor/a	1,10	h	18,23	20,05300	
B89ZPE50	Pintura epoxi bicomponente, para sistemas de protección del acero	0,33	l	12,20	4,02600	
B89ZPP60	Pintura de poliuretano bicomponente, para sistemas de protección del acero	0,15	l	14,85	2,22750	
%0200	Medios auxiliares	0,48	%	2,00	0,96000	
				Suma la partida		49,44000
				Costes indirectos	6%	2,96640
				Redondeo		0,00360
				TOTAL PARTIDA		**52,41**
05.08	**Fachada ventilada panel composite aluminio**		**m2**			
	Fachada ventilada Panel Composite de aluminio de 4mm de espesor total, formado por doble lamina exterior e interior de aluminio de 0,5mm de espesor aleación 3005/44 Al-Mg con núcleo de resinas termoplásticas intermedio de 3mm. Aluminio lacado a la cara exterior con pintura de 5/35µ micras en color a elegir por la D.F. entre la gama de estandares facilitadas por el industrial, con film plástico de protección. A cara interior lamina de aluminio con lacado de protección. Incluso corte a medida de las piezas, conformado de bandejas, pliegues, recortes, desperdicios y mecanizados especiales para fijación a la estructura auxiliar. Estructura auxiliar a base de perfilería comercial de aluminio, fijada mecanicamente a estructura de acero del pórtico. Estructura auxiliar perfectamente aplomada y nivelada.					
A0D-0007	Peón	0,60	h	19,69	11,81400	
A0F-000R	Oficial 1a montador	0,60	h	20,16	12,09600	
B83A-H62H	Estructura soporte perfiles aluminio+soporte aluminio, p/paneles 2000x1000mm,fix.mecánic.	1,00	m2	11,50	11,50000	
B0CHL-H5GI	Bandejas conf. panel composite	1,05	m2	42,21	44,32050	
A%AUX0010250	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,24	%	2,50	0,60000	
				Suma la partida		80,33000

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Costes indirectos			6%		4,81980
	Redondeo					0,00020
	TOTAL PARTIDA					**85,15**

05.09 **Muro cortina de aluminio y vidrio** **m2**

Desarrollo tecnico, fabricacion e instalacion de muro cortina de aluminio, de dimensiones y geometria segun documentacion grafica de proyecto, con modulacion aproximada de 2,15 metros de distanciamiento entre montantes y altura variable entre travesanos.
Muro cortina formado por los siguientes elementos constructivos:
•E Sistema de muro cortina de tapeta exterior vista, solucion constructiva validada por la DF. Sistema de reticula compuesto por perfileria de aleacion de aluminio 6063 y tratamiento termico T-5 de aluminio, provistos de canales de desague y ventilacion y con rotura de puente termico.
Acabado superficial de la perfileria de aluminio en lacado calidad marina, con certificado calidad Qualicoat con un espesor minimo de 60/100 micras, color RAL no estandar a definir por la DF. Estructura portante compuesta por montantes verticales y travesanos horizontales dimensionados segun calculo estatico y segun necesidades especificas de la obra, estando los travesanos enrasados en profundidad con los montantes donde se hace necesario. Atendiendo al calculo estatico, se preveen montantes de aluminio de 230 mm de profundidad reforzados interiormente con perfileria de acero hasta conseguir la inercia requerida, haciendo solidarios ambos perfiles, con fijaciones ocultas desde el exterior. La union entre los dos perfiles se realiza sera solapada, a traves de topes antivuelco con juntas de dilatacion en ambos extremos, siendo los travesanos horizontales los que se entregan a los montantes verticales, garantizando asi la estaqueidad de la union. Desde el exterior, se dispondra un presor de aluminio y tapeta embellecedora en las juntas horizontales y verticales.
Estanqueidad optima al usar una triple barrera formada por juntas exteriores e interiores y cinta de estanqueidad de EPDM, estables a la accion de los rayos UVA.
•E Fljacion del sistema TP52 a la estructura principal mediante anclajes de acero galvanizado, disenados con regulacion tridimensional, para un correcto nivelado y aplomado, siendo uno de ellos fijo y el otro flotante de manera que se permita la dilatacion de los perfiles.
•E Acristalamiento resuelto mediante vidrio aislante formado por vidrio exterior monolitico templado de 10 mm de espesor provisto de capa de altas prestaciones, camara de aire de 16 mm de espesor, y vidrio interior laminado de seguridad de 8+8 mm de espesor. Todo el conjunto con canto pulido industrial.
•E Remates perimetrales de estanqueidad del muro cortina, realizados mediante chapa de aluminio, de 0,8 mm de espesor, con solucion de fijacion mecanica a la estructura del muro cortina. Este remate no se preve que quede a la vista.
Incluso parte proporcional de elaboracion de planos de arquitectura para aprobacion de la DF y justificacion de calculo estatico previo a la realizacion de los trabajos, tornilleria, sellados de estanqueidad perimetrales, medios de elevacion de personal y materiales y medios de seguridad individuales.
Criterio de medicion: superficie realmente ejecutada, medida a cinta corrida.

A0F-0010	Oficial 1a vidriero	0,60	h	20,16	12,09600	
A01-FEP3	Ayudante colocador	1,60	h	18,23	29,16800	
A0F-000D	Oficial 1a colocador	0,80	h	20,16	16,12800	
BC14-1LOE	Doble acristalamiento de seguridad con cámara de aire 10 - 16 - 8+8	1,00	m2	112,26	112,26000	
B6M0-CW28	P.p.perf.alum para colocar vidrios exteriores anclados	1,00 x1,05	m2	206,10	216,40500	
%0200	Medios auxiliares	3,86	%	2,00	7,72000	
	Suma la partida.....					393,78000
	Costes indirectos			6%		23,62680
	Redondeo					0,00320
	TOTAL PARTIDA					**417,41**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06	**INSTALACIONES**					
06.01	**NUEVAS MARQUESINAS**					
06.01.01	**Conductor Cu desnudo,1x35mm2**		**m**			
	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2 En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial 1a electricista	0,03	h	20,16	0,60480	
A013H000	Ayudante electricista	0,03	h	18,23	0,54690	
BG380900	Conductor Cu desnudo,1x35mm2	1,05	m	3,29	3,45450	
%0200	Medios auxiliares	0,05	%	2,00	0,10000	
	Suma la partida					4,71000
	Costes indirectos			6%		0,28260
	Redondeo					-0,00260
	TOTAL PARTIDA					**4,99**
06.01.02	**Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)**		**m**			
	Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (2x2,5mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial 1a electricista	0,02	h	20,16	0,40320	
A013H000	Ayudante electricista	0,02	h	18,23	0,36460	
BG31Z022	Cable con conductor CU,UNE RZ1-K (Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, baja emisión de humos, 1x2,5mm2	3,00	m	1,56	4,68000	
%0200	Medios auxiliares	0,05	%	2,00	0,10000	
	Suma la partida					5,55000
	Costes indirectos			6%		0,33300
	Redondeo					-0,00300
	TOTAL PARTIDA					**5,88**
06.01.03	**Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos**		**m**			
	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial 1a electricista	0,33	h	20,16	6,65280	
A013H000	Ayudante electricista	0,33	h	18,23	6,01590	
mt35une051a	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 ju	1,00	m	18,88	18,88000	
mt35une056a	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de compuesto termoplástico libre de	0,67	Ud	5,51	3,69170	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	halógenos, color gris RAL 7038, de 60 mm de altura,					
mt35une065a	Soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, incluso tornillos de compuesto termoplás	1,00	Ud	9,35	9,35000	
mt35une065a	Soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, incluso tornillos de compuesto termoplás	1,00	Ud	9,35	9,35000	
%0200	Medios auxiliares	0,45	%	2,00	0,90000	
	Suma la partida					45,49000
	Costes indirectos			6%		2,72940
	Redondeo					0,00060
	TOTAL PARTIDA					**48,22**

06.01.04 **Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm** **u**

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A013H000	Ayudante electricista	0,27	h	18,23	4,92210	
A012H000	Oficial 1a electricista	0,27	h	20,16	5,44320	
BGYD1000	P.P.ELEM.ESPECIALES P/PICAS TOMA TIERRA	1,00	u	4,73	4,73000	
BGD14410	PICA TOMA TIERRA ACERO,LONG.=2500MM,D=18,3MM,ESTÁND.	1,00	u	11,48	11,48000	
%0200	Medios auxiliares	0,27	%	2,00	0,54000	
	Suma la partida					27,12000
	Costes indirectos			6%		1,62720
	Redondeo					0,00280
	TOTAL PARTIDA					**28,75**

06.01.05 **Modificación de cuadro eléctrico tipo 1** **u**

Modificación de cuadro para la generación de salidas protegida para alumbrado indicadas en el esquema unifilar. Incluye modificación de embarrados, pequeño material, cableado, accesorios completemente montado y listo para funcionar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.

A012H000	Oficial 1a electricista	4,00	h	20,16	80,64000	
A013H000	Ayudante electricista	4,00	h	18,23	72,92000	
BG31Z999	Modificación de cuadro eléctrico tipo 1	1,00	u	450,00	450,00000	
%0200	Medios auxiliares	6,04	%	2,00	12,08000	
	Suma la partida					615,64000
	Costes indirectos			6%		36,93840
	Redondeo					0,00160
	TOTAL PARTIDA					**652,58**

06.01.06 **Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada** **u**

Suministro e instalación de luminaria tipo pantalla estanca LED para instalación en superficie, de dimensiones 1300x152x102 mm, fabricado según UNE-EN 60598. Características: cuerpo estampado por inyección de policarbonato irrompible, difusor emtampado por inyección de policarbonato transparente prismatizado y autoextinguible, potencia total 48W, flujo 6296lum, índice reproducción color > 80, blanco neutro 4000K, color gris RAL 7035, IP66, driver incluido así como cualquier accesorio para su fijación a pared. Totalmente instalada en superficie, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar RZ1-k(AS) 0,6/1 1x2,5 mm2 Cu de sección), tubo de protección rígido (tubo de material termoplástico a base de PVC autoextinguible) y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial 1a electricista	0,60	h	20,16	12,09600	
A012H000	Oficial 1a electricista	0,60	h	20,16	12,09600	
PILI14c	Luminaria tipo pantalla estanca LED 48W	1,00	u	185,20	185,20000	
%0200	Medios auxiliares	1,97	%	2,00	3,94000	
	Suma la partida					201,24000
	Costes indirectos			6%		12,07440
	Redondeo					-0,00440
	TOTAL PARTIDA					**213,31**
06.01.07	**Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada con kit de emergencia 1 hora**		**u**			
	Suministro e instalación de luminaria tipo pantalla estanca LED con kit de emergencia 1 hora para instalación en superficie, de dimensiones 1300x152x102 mm, fabricado según UNE-EN 60598. Características: cuerpo estampado por inyección de policarbonato irrompible, difusor emtampado por inyección de policarbonato transparente prismatizado y autoextinguible, potencia total 48W, flujo 6296lum, índice reproducción color > 80, blanco neutro 4000K, color gris RAL 7035, IP66, kit de emergencia para funcionamiento durante 1 hora al 15% en caso de fallo de red, certificado para suministros de emergencia, driver incluido así como cualquier accesorio para su fijación a pared. Totalmente instalada en superficie, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar RZ1-k(AS) 0,6/1 1x2,5 mm2 Cu de sección), tubo de protección rígido (tubo de material termoplástico a base de PVC autoextinguible) y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial 1a electricista	0,60	h	20,16	12,09600	
PILI14c_EM	Luminaria tipo pantalla estanca LED	1,00	u	295,30	295,30000	
%0200	Medios auxiliares	3,07	%	2,00	6,14000	
	Suma la partida					313,54000
	Costes indirectos			6%		18,81240
	Redondeo					-0,00240
	TOTAL PARTIDA					**332,35**
06.02	**NUEVA ESCALERA MECÁNICA**					
06.02.01	**Modificación de cuadro eléctrico para conexión de cuadro de escalera mecánica**		**u**			
	Modificación de cuadro para la generación de salida protegida para el subcuadro de la escalera indicadas en el esquema unifilar. Incluye modificación de embarrados, pequeño material, cableado, accesorios completemente montado y listo para funcionar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.					
A012H000	Oficial 1a electricista	4,00	h	20,16	80,64000	
A013H000	Ayudante electricista	4,00	h	18,23	72,92000	
BG31Z997	Modificación de cuadro eléctrico para conexión de cuadro de escalera mecánica	1,00	u	450,00	450,00000	
%0200	Medios auxiliares	6,04	%	2,00	12,08000	
	Suma la partida					615,64000
	Costes indirectos			6%		36,93840
	Redondeo					0,00160

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**652,58**
06.02.02	**Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,canal.enterr.**		**m**			
	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 40 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 15 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.					
A013H000	Ayudante electricista	0,02	h	18,23	0,36460	
A012H000	Oficial 1a electricista	0,03	h	20,16	0,60480	
BG22TA10	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,p/canal.enterrada	1,00 x1,02	m	1,05	1,07100	
%0200	Medios auxiliares	0,02	%	2,00	0,04000	
				Suma la partida.....		2,08000
				Costes indirectos	6%	0,12480
				Redondeo		-0,00480
				TOTAL PARTIDA		**2,20**
06.02.03	**Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (4x10 mm2+T)**		**m**			
	Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (4x10mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial 1a electricista	0,02	h	20,16	0,40320	
A013H000	Ayudante electricista	0,02	h	18,23	0,36460	
BG31Z019	Cable con conductor CU,UNE RZ1-K (Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, baja emisión de humos, 1x10mm2	4,00	m	2,03	8,12000	
%0200	Medios auxiliares	0,09	%	2,00	0,18000	
				Suma la partida.....		9,07000
				Costes indirectos	6%	0,54420
				Redondeo		-0,00420
				TOTAL PARTIDA		**9,61**
06.02.04	**Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)**		**m**			
	Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (2x2,5mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial 1a electricista	0,02	h	20,16	0,40320	
A013H000	Ayudante electricista	0,02	h	18,23	0,36460	
BG31Z022	Cable con conductor CU,UNE RZ1-K (Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, baja emisión de humos, 1x2,5mm2	3,00	m	1,56	4,68000	
%0200	Medios auxiliares	0,05	%	2,00	0,10000	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					5,55000
	Costes indirectos				6%	0,33300
	Redondeo					-0,00300
	TOTAL PARTIDA					**5,88**

06.02.05 **Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos** — **m**

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

A012H000	Oficial 1a electricista	0,33	h	20,16	6,65280	
A013H000	Ayudante electricista	0,33	h	18,23	6,01590	
mt35une051a	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 ju	1,00	m	18,88	18,88000	
mt35une056a	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60 mm de altura,	0,67	Ud	5,51	3,69170	
mt35une065a	Soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, incluso tornillos de compuesto termoplás	1,00	Ud	9,35	9,35000	
%0200	Medios auxiliares	0,45	%	2,00	0,90000	
	Suma la partida					45,49000
	Costes indirectos				6%	2,72940
	Redondeo					0,00060
	TOTAL PARTIDA					**48,22**

06.02.06 **Canalización tipo 2T** — **m**

Canalización para instalación eléctrica, formada por 2 tubos de diámetro 160 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y capa de refuerzo de hormigón HM 2/B/20, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.

PIEC17I	Tubo corrugado PE ø160 mm	2,00	m	4,08	8,16000	
RELZNJZ2	Zahorras Z25 s/PG3, zanja, relleno y apisonado 98% PM	0,27	m3	26,01	7,02270	
ERSS.6a.xxx	Relleno HM 20/B/20/IIa	0,19	m3	82,38	15,65220	
UUIE50ATR	Canalización eléctrica Tritubo PE 40mm	1,00	m	3,82	3,82000	
A012H000	Oficial 1a electricista	0,25	h	20,16	5,04000	
E02EMA010	EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA TERRENOS DISGREGADOS A BORDES	0,50	m3	8,58	4,29000	
P01DW090	Pequeño material	1,00	Ud	0,95	0,95000	
P15AH010	Cinta señalizadora	1,00	m	0,30	0,30000	
%0200	Medios auxiliares	0,45	%	2,00	0,90000	
	Suma la partida					46,13000
	Costes indirectos				6%	2,76780
	Redondeo					0,00220
	TOTAL PARTIDA					**48,90**

06.03 VARIOS

06.03.01 **Partida alzada a justificar para desvío de servicios afectados durante la obra** — **PA**

Partida alzada a justificar para desvío de servicios afectados durante la obra.

				Sin descomposición		5.000,00000
	Costes indirectos				6%	300,00000

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**5.300,00**
06.03.02	**Legalización instalación BT**		**u**			
	Legalización de la instalación de baja tensión. Incluye redacción de proyecto de legalización, tasas de visado y administrativas, CFO e inspección inicial de OCA.					
				Sin descomposición		750,00000
				Costes indirectos	6%	45,00000
				TOTAL PARTIDA		**795,00**
06.03.03	**Partida alzada integración instalación**		**PA**			
	Partida alzada a justificar para las modificaciones de la instalación de alumbrado actual para su adaptación a los nuevos equipos. Incluye mantenimiento del servicio del resto de alumbrado durante las obras así como las modificaciones posteriores para la incorporación de los nuevos equipos y legalizaciones de la instalación. Incluye mano de obra necesaria, medios auxiliares, ayudas de albañilería, pequeño material y accesorios. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.					
BGZZN001	Partida alzada integración instalación	1,00	PA	850,00	850,00000	
				Suma la partida.....		850,00000
				Costes indirectos	6%	51,00000
				TOTAL PARTIDA		**901,00**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07	**URBANIZACIÓN**					
07.01	**Pintura plástica en vías peatonales** Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, antideslizante, color gris o rojo, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); en vías peatonales. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.		**m2**			
A0121000	Oficial/a 1a	0,12	h	24,45	2,93400	
A0140000	Peón	0,20	h	19,69	3,93800	
BBA1Z001	Pintura plástica	0,20 x1,02	l	12,24	2,49696	
%0200	Medios auxiliares	0,09	%	2,00	0,18000	
	Suma la partida					9,55000
	Costes indirectos			6%		0,57300
	Redondeo					-0,00300
	TOTAL PARTIDA					**10,12**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08	**SEGURIDAD Y SALUD**					
08.01	**Partida de abono integro en Seguridad y Salud** Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.		**u**			
	Sin descomposición					50.943,40000
	Costes indirectos			6%		3.056,60400
	TOTAL PARTIDA					**54.000,00**

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc. P.O. 1107-G

ANEJO Nº 05. Gestión de residuos

Febrero de 2024

Enc. P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	17/01/2022	DJC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	28/11/2022	CTF	MPT	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
3	22/02/2024	ACA	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

ÍNDICE

1. Objeto 1

2. Titular y emplazamiento 1

3. Normativa y legislación aplicable 1

4. Definiciones 2

5. Estimación de residuos que se generarán en la obra 3

5.1. Residuos procedentes de la excavación 3

5.2. Residuos procedentes de la construcción de las obras 3

5.3. Residuos generados por el personal de las obras 3

5.4. Estimación de las cantidades por tipo de RCD 3

6. Medidas para la prevención de los residuos 5

6.1. Medidas para la prevención de generación de residuos en obra 5

6.2. Medidas a adoptar para la prevención de RCD 6

6.2.1. Madera 6

6.2.2. Plásticos, papel y cartón 6

6.2.3. Productos líquidos 7

7. Medidas a adoptar para la separación de los residuos 7

8. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos 9

9. Plano de instalaciones para la gestión de residuos 10

10. Pliego de condiciones 11

10.1. Para el Productor de Residuos (Articulo 4 RD 105/2008) 11

10.2. Para el Poseedor de los Residuos (Articulo 5 RD 105/2008) 12

10.3. Para el Director Facultativo 13

10.4. Para el Personal de obra 13

10.5. Para el Gestor de Residuos en general 14

10.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización 15

10.7. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ 15

10.8. Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos 16

10.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero 16

11. Valoración del coste de la gestión 17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estimación de residuos generados 3

Tabla 2. Separación de residuos en obra 8

Tabla 3. Destino de los residuos generados 9

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano de situación de instalaciones para la gestión de residuos 10

1. Objeto

El presente anejo tiene por objeto establecer los criterios para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados por la ejecución del Proyecto de **Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc (P.O.1107-G)**.

En el presente anejo se incluye una estimación del volumen de residuos que se prevé generar en la obra, y servirá de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del constructor. En el citado plan se desarrollarán y completarán las previsiones contenidas en este Anejo.

Con la redacción del presente anejo se pretende velar por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentando la prevención de residuos de obra, la reutilización, el reciclado y otras formas de valoración, asegurando un tratamiento adecuado con el objeto de alcanzar un desarrollo sostenible de la actividad de la construcción.

2. Titular y emplazamiento

El proyecto se redacta a petición de la Autoridad Portuaria de Balears, con N.I.F. Q0767004E, con domicilio social, Moll Vell, 3-5 CP 07012 de Palma de Mallorca.

Las obras se realizarán íntegramente en la explanada de Botafoc del Puerto de Ibiza.

3. Normativa y legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio de gestión de residuos se consideran las prescripciones de las siguientes normativas:

- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

4. Definiciones

- **Residuos de la construcción y demoliciones**: cualquier sustancia o objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a de la Ley 10/998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.
- **Residuo especial:** todos aquellos residuos que por su naturaleza potencialmente contaminante requieren un tratamiento específico y un control periódico, y que están incluidos dentro del ámbito de aplicación de la Directiva 91/689/CE, del 12 de diciembre.
- **Residuo no especial:** todos los residuos que no se clasifiquen como residuos inertes o especiales.
- **Residuo inerte:** residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias que puedan entrar en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación ambiental o perjudicial para la salud humana. La lixivialidad total y su ecotoxicidad así como el contenido de contaminantes de residuos deberán ser insignificantes. En ningún caso deberá suponer un riesgo para los seres vivos ni para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **Productor de residuos de construcción y demolición:**
    - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en las obras donde no sean necesarias licencias urbanísticas, se considerará productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
    - La persona física o jurídica que realice operaciones de tratamiento, de mezcla o de otra tipología, que ocasione un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
    - El importador o adquiridor en cualquier Estado de la Unión Europea de residuos de construcción o demolición.
- **Poseedor de residuos de la construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de la construcción y demolición y ostente la condición de gestor de residuos. Tendrá la consideración de poseedor de residuos la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, como el constructor, los subcontratistas y los trabajadores autónomos. No tendrá la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

5. Estimación de residuos que se generarán en la obra

5.1. Residuos procedentes de la excavación

Los residuos procedentes de excavación proceden de las siguientes actuaciones:

- Excavación cimentación

5.2. Residuos procedentes de la construcción de las obras

Durante la construcción de las obras, se prevé que se generen los siguientes residuos:

- Demolición de pavimento de hormigón.
- Derribo de la cubierta de acero de las pasarelas fijas
- Desmontaje de barandilla para acceso a la nueva escalera mecánica
- Desmontaje de las escaleras mecánicas

Así mismo, se desmontarán las escaleras mecánicas existentes, las cuales serán gestionadas de acorde a

5.3. Residuos generados por el personal de las obras

Se prevé que los residuos generados por el personal de las obras sean asimilables a residuos urbanos.

5.4. Estimación de las cantidades por tipo de RCD

En la siguiente tabla se listan los residuos que se estima sean generados durante la construcción de las obras codificados según el Listado Europeo de Residuos (LER):

Tabla 1. Estimación de residuos generados

Denominación de residuos	Procedencia	Volumen real (m^3)	Densidad (t/m^3)	Peso total (t)	Coef. Esponja-miento	Volumen total RCDs (m^3)
17 01 01 Hormigón	Demolición	49,25	2,40	118,20	1,40	68,95
17 04 05 Hierro y acero	Derribos y desmontajes	3,98	7,85	31,27	1,40	5,58

Denominación de residuos	Procedencia	Volumen real (m^3)	Densidad (t/m^3)	Peso total (t)	Coef. Esponja-miento	Volumen total RCDs (m^3)
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas	Escaleras mecánicas	10,20	7,85	80,07	1,4	14,28
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Excavación de tierras	226,11	1,50	339,17	1,15	260,03

6. Medidas para la prevención de los residuos

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

6.1. Medidas para la prevención de generación de residuos en obra

El Contratista deberá minimizar los residuos generados durante la realización de los trabajos, haciendo una separación en origen de los diferentes residuos y gestionándolos adecuadamente. Se enumeran a continuación una lista no exhaustiva de actuaciones tendentes a minimizar la generación de residuos en la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por el Director Facultativo.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Los útiles de trabajo se deben limpiar inmediatamente después de su uso para prolongar su vida útil.
- Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor
- Se dispondrán contenedores para cada uno de los residuos a separar. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados
- Se deberá promover el empleo de envases reutilizables y demás utensilios utilizados por el personal de la obra. El Plan de generación de residuos debe establecer el tipo de envases reutilizables que empleará. El adjudicatario procurará que los productos que se empleen sean a granel.

6.2. Medidas a adoptar para la prevención de RCD

A continuación se describen las medidas a que se deberán adoptar para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición que se prevé generar en la obra.

6.2.1. Madera

- Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales pata protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a gestor de residuos autorizado.
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.
- Para tratar la madera, elegir alternativas a los protectores químicos.

6.2.2. Plásticos, papel y cartón

- Comprar evitando envoltorios innecesarios.
- Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.

6.2.3. Productos líquidos

- Almacenar estos productos en lugar específico preparado para tal fin.
- Tapar los productos líquidos una vez finalizado su uso para evitar evaporación y vertidos por vuelcos accidentales.
- Usar detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro.
- Reducir el uso de disolventes.
- Calcular la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes.
- Vaciar los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Almacenar la pintura sobrante y, siempre que sea posible, reutilizarla.

6.2.4. Estructuras metálicas

En el caso de estructuras metálicas deterioradas se propone cubrir las superficies sobre las que van a realizar labores de cepillado y pintado para evitar contaminación atmosférica.

7. Medidas a adoptar para la separación de los residuos

El Real Decreto 105/2008 establece, en el artículo 5.5, la obligatoriedad de separación en origen de los residuos de construcción y demolición cuando, se superen de forma individualizada, las siguientes cantidades:

- Hormigón 80 Tn
- Ladrillos, tejas, cerámicos 40 Tn
- Metal 2 Tn
- Madera 1 Tn
- Vidrio 1 Tn
- Plástico 0,5 Tn
- Papel y cartón 0,5 Tn
- Residuos peligrosos En todos los casos

Por razones de eficiencia, se podrán establecer criterios de separación, aún con cantidades inferiores, de diferentes fracciones.

Los residuos generados se gestionarán según las siguientes técnicas:

- Separación: Obligatoria para los residuos cuyas cantidades sobrepasen los pesos anteriormente señalados.
- Ninguna: Los residuos no se separarán en obra y se gestionan como "todo en uno".

El Contratista separará en obra al menos los siguientes residuos, para lo cual tomará las medidas oportunas para garantizar su separación en origen mediante contenedores o sacas especiales. Las fracciones que no deban separarse se tratarán en gestor autorizado como "todo en uno":

Tabla 2. Separación de residuos en obra

Denominación de residuos	Operación en la obra
17 01 01 Hormigón	Separación
17 04 05 Hierro y acero	Separación
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas	Separación
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Separación

Los residuos generados en la obra se acopiarán temporalmente, con medios apropiados para su acopio sin generar riesgos a los propios actores de la obra o a terceros, en una zona especialmente habilitada para ello y que estará perfectamente señalizada y balizada. Esta zona de vertido temporal tendrá, a su vez, varias zonas de vertido, una para cada fracción a separar.

Una vez a la semana, o con mayor periodicidad si así lo exige el ritmo de producción de residuos, se retirarán a vertedero o a gestor autorizado, según la naturaleza de los mismos.

8. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos

Se definirán a continuación las operaciones que se llevarán a cabo y cuál va a ser el destino de los RCDs que se produzcan en la obra.

Las operaciones más habituales de Valorización son el Reciclado (se elegirá "Reciclado") o la Utilización como combustible (se elegirá "Combustible").

Si el residuo va a ser eliminado directamente en vertedero, se marcará la opción "Tratamiento en vertedero autorizado". El RD 105/2008 prohíbe el depósito en vertedero sin tratamiento previo. Según el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero se entiende por tratamiento previo: los procesos físicos, térmicos, químicos o biológicos, incluida la clasificación, que cambian las características de los residuos para reducir su volumen o su peligrosidad, facilitar su manipulación o incrementar su valorización.

Tabla 3. Destino de los residuos generados

Código LER	Denominación de residuos	Tratamiento y destino RCD
17 01 01	Hormigón	Tratamiento en gestor autorizado
17 04 05	Hierro y acero	Tratamiento en gestor autorizado
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento en gestor autorizado
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Tratamiento en gestor autorizado

9. Plano de instalaciones para la gestión de residuos

En el siguiente plano se indica la zona donde se colocarán las instalaciones y contenedores para la separación y almacenaje temporal de los residuos generados en obra.

Figura 1. Plano de situación de instalaciones para la gestión de residuos

10. Pliego de condiciones

10.1. Para el Productor de Residuos (Articulo 4 RD 105/2008)

Deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- En obras de demolición, realizar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación, que acredite que los residuos realmente generados en la demolición han sido gestionados, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Constituir, cuando proceda o sea exigido por la entidad local o autonómica y en los términos que ésta establezca, la fianza o garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos generados en la demolición.
- Según el artículo 6 de la Ley 8/2019 por la que se regula la jerarquía de residuos, el Productor de Residuos deberá valorar la creación de un Plan que cuantifique los residuos generados durante el plazo del contrato, para prevenir la producción de residuos y la disminución de su peligrosidad. La aplicación de este principio será previa a la jerarquía de residuos. Se deberá enviar un estudio de minimización en la producción de residuos al Gobierno de las Illes Balears cada 4 años.
- El Productor de residuos estará obligado a presentar estudio de gestión de residuos, de acuerdo con las previsiones del artículo 6.1 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y la gestión de los residuos de construcción y demolición, para la tramitación de las licencias de obra pertinentes, así como a cumplir las disposiciones relativas a los residuos de construcción y demolición.
- Según el artículo 22 de la Ley 8/2019, se deberá redactar un Estudio en el que deben recogerse las medidas de prevención, reutilización y disminución de la condición de peligrosidad de los residuos, tales como promover el uso envases reutilizables, compras a granel, y demás productos reciclables en un Plan de prevención de generación de residuos. En este Plan se definirán las medidas adoptadas para fomentar el uso por parte del personal de la obra de materiales cuyas características sean lo más favorables posibles para el medio ambiente, definiendo sus propiedades y la cuantía de los mismos.

10.2. Para el Poseedor de los Residuos (Articulo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una correcta gestión de los residuos.

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Presentar al Promotor un Plan que refleje como llevará a cabo, durante el proceso de la demolición, todas las operaciones en relación a la gestión de los residuos que se generarán. El Plan, una vez aprobado por el Director Facultativo y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- Entregar los residuos a un gestor autorizado, en el caso de que el mismo no los gestione en obra, destinándose preferentemente, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- Acreditar mediante documento fehaciente, la entrega de los residuos generados en el derribo, en el que figuren al menos: la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, el número de licencia, la cantidad de los residuos (expresada en Tn y en m3), el tipo de residuos entregados codificados y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho gestor, solamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento anteriormente citado, deberá constar también la identificación del gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.

En cualquier caso, la responsabilidad administrativa en relación a la cesión de los residuos del poseedor al gestor, se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de Abril.

- Estará obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla entre fracciones ya seleccionadas, que impida la posterior valorización o eliminación.

- Deberá separar, en obra, los residuos en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista supere las indicadas en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.

- Las obligaciones de separación previstas en el artículo 5.5 serán exigibles en los términos indicados en la disposición final cuarta del Real Decreto.

- Cuando por falta de espacio físico, en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha operación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de residuos a un gestor, en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo del mismo la documentación acreditativa de dicha operación.

- Sufragar los correspondientes costes de la gestión de los residuos (referenciados en el párrafo 3 de las obligaciones del poseedor), entregando al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión. Deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

10.3. Para el Director Facultativo

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Aprobar el Plan de residuos, que presente el poseedor de los residuos.
- Aprobar los medios previstos en obra para la valorización de los residuos, en el caso de que ésta se decida realizar in situ.

10.4. Para el Personal de obra

Toda persona considerada como personal de obra se encuentra bajo la responsabilidad del contratista o poseedor de residuos. A continuación se indican las obligaciones, que entendemos deben ponerse en conocimiento del personal de la obra en el momento en el cual se incorpore a la misma.

- Cumplimiento correcto de todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. (Así mismo puede servirse de su experiencia práctica en la aplicación de dichas prescripciones para mejorarlas o proponer unas nuevas).
- Señalizar correctamente la ubicación de la zona de contenedores de residuos así como su recorrido hasta el mismo.
- Estará obligado, a separar los residuos a medida que son generados, evitando que se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores o recipientes, que se utilizarán, en función de las características de los residuos que se depositarán, cumpliendo unas mínimas pautas necesarias, para que el proceso sea lo más sencillo posible:
    - Las etiquetas deben informar de que materiales se pueden, o no, depositar en un determinado contenedor o recipiente. La información debe ser clara y concisa.
    - Las etiquetas es conveniente que tengan gran formato y que sean de un material resistente a las inclemencias del tiempo, de forma que quede garantizada una razonable durabilidad.

- No sobrecargar excesivamente los contenedores, que posteriormente, serán transportados, dado que son más difíciles de maniobrar y transportar, y pueden provocar caídas de residuos.
- Normalizar la cubrición de los contenedores previamente a su salida de la obra, de forma que quede prohibida la salida de contenedores sin cubrir.
- Control administrativo y seguimiento de toda la información sobre el tratamiento de los residuos, tanto dentro como fuera la obra, conservando para ello los registros o albaranes, de todos los movimientos que se realicen de cada tipo de residuos.
- No disponer residuos apilados o amontonados fuera de las zonas indicadas, dado que dicha acción puede provocar un accidente.

10.5. Para el Gestor de Residuos en general

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Recibir los residuos generados en el derribo y tramitar el proceso necesario de tratamiento de los mismos. En el supuesto de actividades sometidas a la autorización por la legislación de residuo, llevar un registro en el que, como mínimo, figure: la cantidad de residuos gestionados, expresada en Toneladas y metro cúbicos, el tipo de residuos, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como la cantidades , en toneladas y metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización, el gestor deberá llevar un registro, en el que como mínimo figure: la cantidad de residuos gestionados (expresada en m3 y Tn), el tipo de residuos, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de una operación de gestión anterior, el método de gestión aplicado, así como las cantidades (expresadas en m3 y Tn), y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro indicado en el apartado anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Entregar, al poseedor o gestor anterior que le entregue los residuos de derribo, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que solamente lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregarle (al

poseedor o al gestor que le entregue los residuos) los certificados de la operación de valorización o de la eliminación subsiguiente a la que fueron destinados.

- En cuanto a autorizaciones administrativas en materia de gestión de residuos, las obligaciones y autorizaciones a nivel autonómico que los gestores de residuos deben desarrollar y presentar en los órganos competentes del Gobierno de las Illes Balears, se recogen en el capítulo III del título V de la Ley 8/2019.

10.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- El desarrollo de las actividades de valorización requiere de autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de Abril.
- La autorización se otorgará para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar. Se otorgará por un plazo determinado de tiempo, renovándose por periodos sucesivos.
- Extender, al poseedor o anterior gestor que le entregue los residuos, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y nº de licencia de la obra de procedencia. Cuando solamente se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregar al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- Se deberá presentar un informe del porcentaje de valorización de residuos del gestor al que se envíe el residuo.

10.7. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Las actividades de valorización de residuos “in situ” se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, el Director Facultativo deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.
- Dichas actividades de llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje ni los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación vigente.

10.8. Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Para dicha actividad deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

10.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- La legislación de la Comunidad Autónoma podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos (no peligrosos o inertes de construcción y demolición) en poblaciones aisladas que cumplan con lo contenido en el art. 2 del RD 1481/2001, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de los residuos generados únicamente en esa población aislada.

11. Valoración del coste de la gestión

Tabla 4. Valoración del coste de la gestión de residuos

Código LER	Tipo de residuo	Peso (t)	Coste unitario (€/t)	Importe (€)
17 01 01	Hormigón	118,20	11,5	1.359,30
17 04 05	Hierro y acero	31,27	11,5	359,61
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas	80,07	53,35	4.271,73

Código LER	Tipo de residuo	Volumen (m3)	Coste unitario (€/m3)	Importe (€)
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	260,03	6,75	1.755,20
Total coste gestión de residuos				**7.745,84**

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc. P.O. 1107-G

ANEJO Nº 06. Cálculos instalaciones

Febrero de 2024

Enc. P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	17/01/2022	DJC	MGC	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	28/11/2022	CTF	MPT	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1. Objeto del Anejo 1

1.2. Antecedentes 1

1.3. Propuesta 2

1.4. Datos para cálculos eléctricos 3

1.5. Normativa Aplicable 3

2. ECUACIONES ELECTROTÉCNICAS Y CONSIDERACIONES 4

2.1. Intensidad nominal de la línea 4

2.2. Caída de tensión de la línea 5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Constante máxima de proporcionalidad entre la intensidad de la corriente de arranque y de la de plena carga 5

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación cuadros eléctricos existentes en pasarelas muelles Botafoc 1

Figura 2. Ubicación de las escaleras mecánicas 2

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto del Anejo

En este anejo se justifican y describen los cálculos eléctricos que se han realizado para el dimensionado de las instalaciones del presente proyecto para demostrar su ajuste a la normativa de aplicación.

1.2. Antecedentes

En los muelles de Botafoc, existen unas pasarelas de embarque cubiertas que ya disponen de unas escaleras mecánicas de acceso en el extremo norte y en la zona central.

La instalación eléctrica existente dispone de 3 cuadros eléctricos (CT1 – '*Cuadro Tramo 1*', CT2 – '*Cuadro Tramo 2*' y CT3 – '*Cuadro Tramo 3*') desde donde se alimentan los tres tramos de pasarelas. En la imagen a continuación se puede ver la posición de los 3 cuadros existentes.

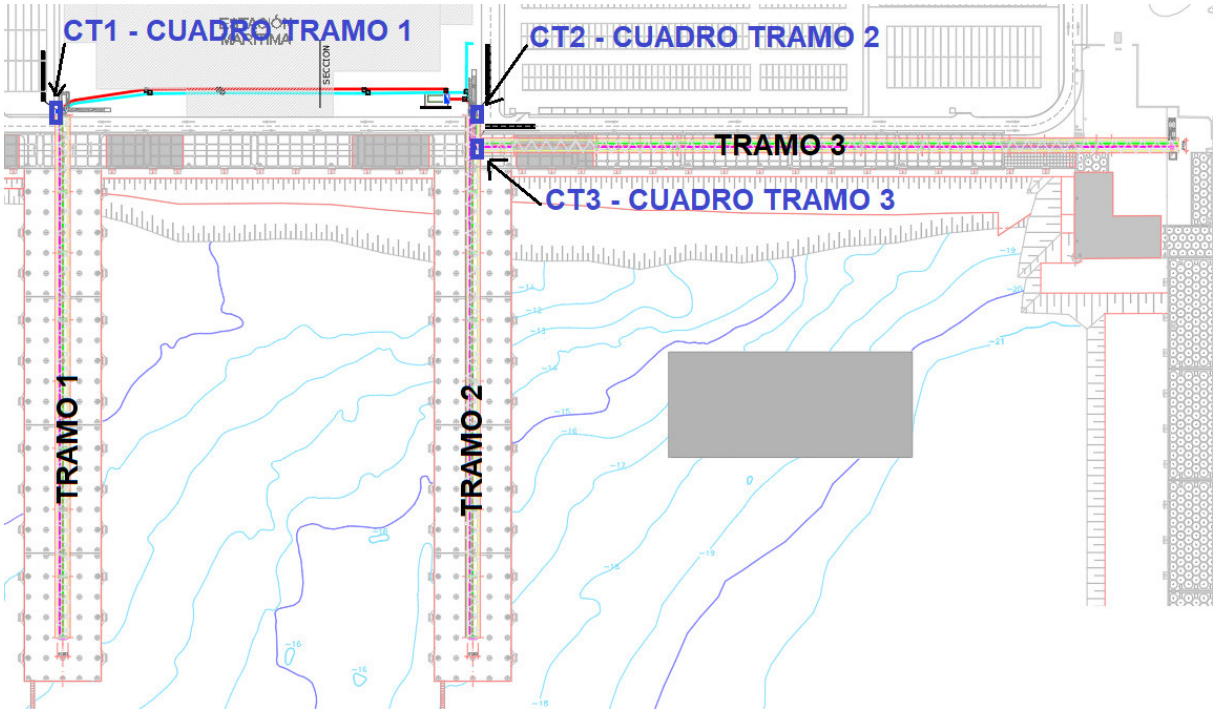


Figura 1. Ubicación cuadros eléctricos existentes en pasarelas muelles Botafoc

1.3. Propuesta

La presente actuación pretende cubrir con una marquesina las 2 escaleras mecánicas existentes y añadir dos nuevas escaleras mecánicas cubierta en el extremo sur. Ver la situación de las escaleras en la imagen a continuación.

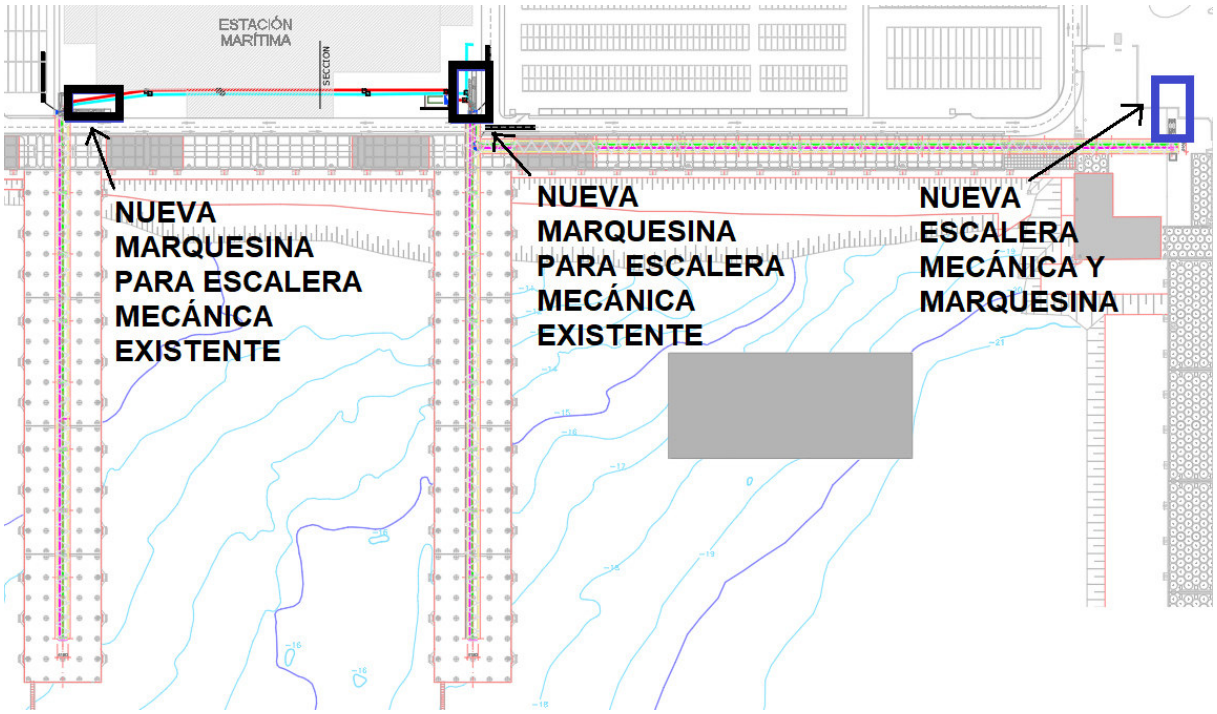


Figura 2. Ubicación de las escaleras mecánicas

Por lo tanto, este anejo describe la instalación eléctrica propuesta para la:

- Iluminación e iluminación de emergencia de las nuevas marquesinas que cubrirán las escaleras mecánicas existentes en los accesos al Tramo 1 y Tramo 2 de las pasarelas.
- Alimentación eléctrica de las nuevas escaleras mecánicas ubicada en el extremo sur para dar acceso al Tramo 3 de las pasarelas.
- Alimentación eléctrica de la bomba de achique situada en el foso de las nuevas escaleras mecánicas.
- Iluminación e iluminación de emergencia de la nueva marquesina que cubrirá las nuevas escaleras mecánicas.

1.4. Datos para cálculos eléctricos

Se tomarán como referencia los mismos equipos existentes ya instalados.

Escalera mecánica (Thyssen VelinoXtra 5EK 30º):

- Potencia: 10,5KW
- In/Ia: 26/50 A
- Acometida fuerza: 3x380+N
- Acometida alumbrado: 220

Alumbrado funcional: Luminaria estanca IP66 2xTL-5-48W.

Alumbrado emergencia: Bloque autónomo de emergencia estanco tipo Normalux 150 lúmenes IP66 IK08 2 horas de autonomía.

1.5. Normativa Aplicable

Toda la instalación eléctrica de baja tensión se deberá ajustar a lo dispuesto en la Legislación que le es de aplicación y en concreto:

- Reglamento electrotécnico de Baja tensión según Real decreto 842/2002 de 2 de agosto, así como las instrucciones técnicas correspondientes.
- Ley 54/1997 del Sector Eléctrico de 27/11/1997.
- Real Decreto 1955/2000: por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro, y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica" de 1 de diciembre de 2000
- Comité Electrotécnico Internacional CEI.
- Normas UNE-EN 60439-1.
- Recomendaciones UNESA.

2. ECUACIONES ELECTROTÉCNICAS Y CONSIDERACIONES

2.1. Intensidad nominal de la línea

Para el cálculo de las intensidades nominales, se utilizan las siguientes ecuaciones:

Línea trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi)}$$

Línea monofásica:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos(\varphi)}$$

Siendo:

- I = Intensidad en A
- P = Potencia nominal en W
- U = Tensión nominal en V
- Cos (φ) = Factor de potencia

Además, se tendrán especialmente en cuenta las siguientes consideraciones normativas:

- Según la ITC-BT 47, para receptores tipo motores eléctricos, las líneas que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor, mientras las que alimentan a varios deben estar dimensionadas para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.
- En general, los motores de potencia superior a 0,75 KW deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

Tabla 1. Constante máxima de proporcionalidad entre la intensidad de la corriente de arranque y de la de plena carga

Potencia nominal del motor	Constante máxima de proporcionalidad entre la intensidad de la corriente de arranque y de la de plena carga
De 0,75 kW a 1,5 kW	4,5
De 1,5 kW a 5,0 kW	3,0
De 5,0 kW a 15,0 kW	2,0
De más de 15,0 kW	1,5

En los motores de ascensores, grúas y aparatos de elevación en general, tanto de corriente continua como de alterna, se computará como intensidad normal a plena carga, a los efectos de las constantes señaladas en los cuadros anteriores, la necesaria para elevar las cargas fijadas como normales a la velocidad de régimen una vez pasado el período de arranque, multiplicada por el coeficiente 1,3.

A partir de estas fórmulas y consideraciones, y con la intensidad obtenida, se elige la sección que se corresponde según las tablas de intensidades máximas admisibles en las ITC-BT 06, ITC-BT 07, ITC-BT 19, y aplicando los coeficientes de las mismas instrucciones.

2.2. Caída de tensión de la línea

Para determinar la caída de tensión de un circuito, se utilizan las expresiones siguientes:

Sistema trifásico:

$$cdt = \frac{P \cdot l}{\cdot \delta \cdot U \cdot s}$$

Líneas monofásicas:

$$cdt = \frac{2 \cdot P \cdot l}{\cdot \delta \cdot U \cdot s}$$

Donde:

- cdt = Caída de tensión en voltios del tramo en V
- l = Longitud de la línea en metros en m
- P = Potencia nominal en W

- δ= Conductividad del conductor (Cu = 56; Al=36)
- s = Sección del conductor en mm^2
- U = Tensión nominal en V

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán dimensionadas para transportar la carga de los propios receptores, elementos asociados, a las corrientes de armónicos, de arranque y de desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA se considerará 1,8 veces la potencia en W de las lámparas.

Según la ITC-BT 19, para distribuciones con un transformador propio, se admitirán caídas de tensión de 4,5% en caso de alumbrado. Para distribuciones con transformador de compañía, la caída de tensión debe limitarse al 3%.

RF	Concepto	nº	Pnu [kW]	Pnp [kW]	V [V]	Fases	fdp	Fs	Fu	Fc	Pu [kW]	Pp [kW]	S [kVA]	I [A]	I'	Ip [A]	S [mm2]	St [mm2]	L [m]	cdt [%]
	DIQUE BOTAFOC PUERTO EIVISSA																			
	CUADRO CT																			
	CUADRO CT	1	268,9	334,0	400	3	0,93	1,00	1,00	1,24	268,9	334,0	289,4	417,8	519,1	400	240	120	40	0,5
	CUADRO TRAMO 1	1	118,5	159,1	400	3	0,90	0,80	1,00	1,34	94,8	127,3	105,1	151,6	203,7	250	120	70	150	1,3
	CUADRO TRAMO 2	1	118,7	159,5	400	3	0,90	0,80	1,00	1,34	94,9	127,6	105,2	151,9	204,1	250	70	35	20	0,3
	CUADRO TRAMO 3	1	79,2	79,2	400	3	1,00	1,00	1,00	1,00	79,2	79,2	79,2	114,2	114,2	125	50	50	40	0,7
	CUADRO SALA CONTROL	1		0,0	400	3	1,00	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10	2,5	6	40	0,0
	EDIFICIO B																			
	CUADRO TRAMO 1	1	118,5	159,1	400	3	0,90	0,80	1,00	1,34	94,8	127,3	105,1	151,6	203,7	250	120	70	150	1,3
	ALUMBRADO PASARELA	1	1,47	1,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,5	2,6	1,6	2,4	4,2	10	2,5	2,5	50	0,3
	EMERGENCIA	1	0,1	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	10	2,5	2,5	50	0,1
	ALUMBRADO PASARELA	1	1,764	1,8	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,8	3,2	2,0	2,8	5,1	10	2,5	2,5	50	0,4
	EMERGENCIA	1	0,1	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	10	2,5	2,5	50	0,1
	ALUMBRADO PASARELA	1	1,568	1,6	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,6	2,8	1,7	2,5	4,5	10	2,5	2,5	50	0,4
	EMERGENCIA	1	0,1	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	10	2,5	2,5	50	0,1
	ALUMBRADO MUELLE	1	2	2,0	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	2,0	3,6	2,2	3,2	5,8	10	4	4	50	0,3
	ALUMBRADO MUELLE	1	2	2,0	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	2,0	3,6	2,2	3,2	5,8	10	4	4	50	0,3
	ALUMBRADO MUELLE	1	2,5	2,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	2,5	4,5	2,8	4,0	7,2	10	4	4	50	0,3
	ALUMBRADO MUELLE	1	2,75	2,8	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	2,8	5,0	3,1	4,4	7,9	10	4	4	50	0,4
	USOS VARIOS	1	2	2,0	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	2,0	2,0	2,2	9,7	9,7	16	10	10	50	0,7
	USOS VARIOS	1	2	2,0	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	2,0	2,0	2,2	9,7	9,7	16	10	10	50	0,7
	USOS VARIOS	1	2	2,0	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	2,0	2,0	2,2	9,7	9,7	16	10	10	50	0,7
	CCTV	1	1	1,0	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	1,0	1,0	1,1	4,8	4,8	16	4	4	50	0,8
	PASARELA MOVIL 1	1	35	35,0	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	35,0	45,5	38,9	56,1	73,0	80	25	25	50	0,8
	PASARELA MOVIL 2	1	35	35,0	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	35,0	45,5	38,9	56,1	73,0	80	25	25	50	0,8
	ESCALERA MECANICA	1	10,5	10,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	10,5	13,7	11,7	16,8	21,9	25	6	2,5	50	1,0
	ASCENSOR	1	3,91	3,9	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	3,9	5,1	4,3	6,3	8,2	16	2,5	2,5	7	0,1
	ALUMBRADO ASCENSOR	1	1,38	1,4	230	1	0,90	1,00	1,00	1,80	1,4	2,5	1,5	6,7	12,0	10	2,5	2,5	7	0,3
	ESCALERA MECANICA	1	10,5	10,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	10,5	13,7	11,7	16,8	21,9	25	6	6	15	0,3
	BOMBA FOSO ACENSOR	1	0,27	0,3	230	1	0,90	1,00	1,00	1,25	0,3	0,3	0,3	1,3	1,6	16	2,5	2,5	22	0,2
	BOMBA FOSO ESCALERA	1	0,27	0,3	230	1	0,90	1,00	1,00	1,25	0,3	0,3	0,3	1,3	1,6	16	2,5	2,5	22	0,2
	ALUMBRADO MARQUESINA	1	0,144	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,80	0,1	0,3	0,2	0,7	1,3	10	2,5	2,5	20	0,1
	EMERGENCIA	1	0,144	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,2	0,7	0,7	10	2,5	2,5	20	0,1

RF	Concepto	nº	Pnu [kW]	Pnp [kW]	V [V]	Fases	fdp	Fs	Fu	Fc	Pu [kW]	Pp [kW]	S [kVA]	I [A]	I'	Ip [A]	S [mm2]	St [mm2]	L [m]	cdt [%]
	CUADRO TRAMO 2	1	118,7	159,5	400	3	0,90	0,80	1,00	1,34	94,9	127,6	105,2	151,9	204,1	250	70	35	20	0,3
	ALUMBRADO PASARELA	1	1,47	1,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,5	2,6	1,6	2,4	4,2	10	2,5	2,5	50	0,3
	EMERGENCIA	1	0,1	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	10	2,5	2,5	50	0,1
	ALUMBRADO PASARELA	1	1,96	2,0	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	2,0	3,5	2,2	3,1	5,7	10	2,5	2,5	50	0,4
	EMERGENCIA	1	0,1	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	10	2,5	2,5	50	0,1
	ALUMBRADO PASARELA	1	1,568	1,6	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,6	2,8	1,7	2,5	4,5	10	2,5	2,5	50	0,4
	EMERGENCIA	1	0,1	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	10	2,5	2,5	50	0,1
	ALUMBRADO MUELLE	1	2	2,0	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	2,0	3,6	2,2	3,2	5,8	10	4	4	50	0,3
	ALUMBRADO MUELLE	1	2	2,0	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	2,0	3,6	2,2	3,2	5,8	10	4	4	50	0,3
	ALUMBRADO MUELLE	1	2,5	2,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	2,5	4,5	2,8	4,0	7,2	10	4	4	50	0,3
	ALUMBRADO MUELLE	1	2,75	2,8	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	2,8	5,0	3,1	4,4	7,9	10	4	4	50	0,4
	USOS VARIOS	1	2	2,0	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	2,0	2,0	2,2	9,7	9,7	16	10	10	50	0,7
	USOS VARIOS	1	2	2,0	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	2,0	2,0	2,2	9,7	9,7	16	10	10	50	0,7
	USOS VARIOS	1	2	2,0	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	2,0	2,0	2,2	9,7	9,7	16	10	10	50	0,7
	CCTV	1	1	1,0	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	1,0	1,0	1,1	4,8	4,8	16	4	4	50	0,8
	PASARELA MOVIL 1	1	35	35,0	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	35,0	45,5	38,9	56,1	73,0	80	25	25	50	0,8
	PASARELA MOVIL 2	1	35	35,0	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	35,0	45,5	38,9	56,1	73,0	80	25	25	50	0,8
	ESCALERA MECANICA	1	10,5	10,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	10,5	13,7	11,7	16,8	21,9	25	6	2,5	50	1,0
	ASCENSOR	1	3,91	3,9	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	3,9	5,1	4,3	6,3	8,2	16	2,5	2,5	5	0,1
	ALUMBRADO ASCENSOR	1	1,38	1,4	230	1	0,90	1,00	1,00	1,80	1,4	2,5	1,5	6,7	12,0	10	2,5	2,5	5	0,2
	ESCALERA MECANICA	1	10,5	10,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	10,5	13,7	11,7	16,8	21,9	25	6	6	16	0,3
	BOMBA FOSO ACENSOR	1	0,27	0,3	230	1	0,90	1,00	1,00	1,25	0,3	0,3	0,3	1,3	1,6	16	2,5	2,5	21	0,2
	BOMBA FOSO ESCALERA	1	0,27	0,3	230	1	0,90	1,00	1,00	1,25	0,3	0,3	0,3	1,3	1,6	16	2,5	2,5	21	0,2
	ALUMBRADO MARQUESINA	1	0,144	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,80	0,1	0,3	0,2	0,7	1,3	10	2,5	2,5	20	0,1
	EMERGENCIA	1	0,144	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,2	0,7	0,7	10	2,5	2,5	20	0,1

RF	Concepto	nº	Pnu [kW]	Pnp [kW]	V [V]	Fases	fdp	Fs	Fu	Fc	Pu [kW]	Pp [kW]	S [kVA]	I [A]	I'	Ip [A]	S [mm2]	St [mm2]	L [m]	cdt [%]
	CUADRO TRAMO 3	1	79,2	105,9	400	3	0,90	0,80	1,00	1,34	63,3	84,7	70,1	101,2	135,4	125	50	50	40	0,6
	ALUMBRADO PASARELA	1	1,176	1,2	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,2	2,1	1,3	1,9	3,4	10	2,5	2,5	50	0,3
	EMERGENCIA	1	0,1	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	10	2,5	2,5	50	0,1
	ALUMBRADO PASARELA	1	1,47	1,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,5	2,6	1,6	2,4	4,2	10	2,5	2,5	50	0,3
	EMERGENCIA	1	0,1	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	10	2,5	2,5	50	0,1
	ALUMBRADO PASARELA	1	1,568	1,6	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,6	2,8	1,7	2,5	4,5	10	2,5	2,5	50	0,4
	EMERGENCIA	1	0,1	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	10	2,5	2,5	50	0,1
	ALUMBRADO PASARELA	1	1,568	1,6	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,6	2,8	1,7	2,5	4,5	10	2,5	2,5	50	0,4
	EMERGENCIA	1	0,1	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	10	2,5	2,5	50	0,1
	ALUMBRADO MUELLE	1	1,5	1,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,5	2,7	1,7	2,4	4,3	10	4	4	50	0,2
	ALUMBRADO MUELLE	1	1,5	1,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,5	2,7	1,7	2,4	4,3	10	4	4	50	0,2
	ALUMBRADO MUELLE	1	1,5	1,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,5	2,7	1,7	2,4	4,3	10	4	4	50	0,2
	ALUMBRADO MUELLE	1	1	1,0	400	3	0,90	1,00	1,00	1,80	1,0	1,8	1,1	1,6	2,9	10	4	4	50	0,1
	USOS VARIOS	1	2	2,0	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	2,0	2,0	2,2	9,7	9,7	16	10	10	50	0,7
	USOS VARIOS	1	2	2,0	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	2,0	2,0	2,2	9,7	9,7	16	10	10	50	0,7
	USOS VARIOS	1	2	2,0	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	2,0	2,0	2,2	9,7	9,7	16	10	10	50	0,7
	CCTV	1	1	1,0	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	1,0	1,0	1,1	4,8	4,8	16	4	4	50	0,8
	PASARELA MOVIL 5	1	35	35,0	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	35,0	45,5	38,9	56,1	73,0	80	25	25	50	0,8
	ASCENSOR	1	3,91	3,9	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	3,9	5,1	4,3	6,3	8,2	16	2,5	2,5	5	0,1
	ESCALERA MECANICA	2	10,5	10,5	400	3	0,90	1,00	1,00	1,30	21,0	27,3	23,3	33,7	43,8	25	10	10	285	6,7
	BOMBA FOSO ESCALERA	1	0,27	0,3	230	1	0,90	1,00	1,00	1,25	0,3	0,3	0,3	1,3	1,6	16	2,5	2,5	285	2,1
	ALUMBRADO MARQUESINA	1	0,144	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,80	0,1	0,3	0,2	0,7	1,3	10	2,5	2,5	285	1,1
	EMERGENCIA	1	0,144	0,1	230	1	0,90	1,00	1,00	1,00	0,1	0,1	0,2	0,7	0,7	10	2,5	2,5	285	1,1
	EN NEGRO LÍNEAS AÑADIDAS EN ESTE PROYECTO																			

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc. P.O. 1107-G

ANEJO Nº 07. Estudio de seguridad y salud

Febrero de 2024

Enc. P/101884

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

INFORME

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES
N.º INFORME O/2003857/1/014/0142

INGENIERIA | CONTROL DE CALIDAD | GEOTECNIA | EDIFICACION | CERTIFICACION | I+D+i | SEGURIDAD Y SALUD

C/ Benaque, 9
T. + 34 952 230 842 Cell Phone +34 600 111 222
www.cemosa.es
Delegación de Málaga

cemosa
Ingeniería y Control

INDICE DE CONTENIDO

MEMORIA 1

1 Antecedentes y objeto del Estudio de Seguridad y Salud 2

2 Descripción general de la obra 5

2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir 7

2.2 Plan y organización de la obra 8

2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos. Zona de acopio 9

2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales 10

3 Unidades de construcción previstas en la obra 12

4 Medios auxiliares previstos para la realización de la obra 13

5 Maquinaria y herramientas previstas para la ejecución de la obra 14

6 Instalaciones higiénicas y de bienestar. Almacenes 15

7 Identificación de riesgos 16

7.1 Identificación de riesgos evitables 16

7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares 16

7.3 Unidades de obra con tareas críticas 17

7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud 18

7.5 Identificación de riesgos a terceros 19

7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento. 20

8 Organización preventiva de la obra 21

9 Actuaciones ante una emergencia. Servicios sanitarios y comunes 23

10 Sistema para el control de accesos 25

11 Formación e información en seguridad y salud 27

12 Conclusión 28

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA 29

1 Vallado y señalización 30

2 Trabajos previos. Instalación de casetas. 33

3 Demoliciones y desmontajes 35

4 Excavación de cimentaciones 37

5 Trabajos de encofrado y desencofrado 39

6 Trabajos con ferralla y colocación de armaduras 41

7 Vertido y vibrado de hormigón. 43

8 Montaje de estructuras metálicas 46

9 Trabajos de oxicorte 49

10 Trabajos de soldadura 51

11 Muro cortina 53
12 Pintura 57
13 Pintado de señalización horizontal 58
14 Instalaciones 59
15 Golpes de calor 62
16 Manejo manual de cargas 66
17 Instalación de ascensor 71
18 Trabajos de albañilería 77
19 Trabajos especiales. Movimiento de cargas suspendidas 79
20 Trabajos especiales. Trabajos en altura 81
21 Trabajos desde una plataforma elevadora 88
APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES 91
1 Andamio europeo 92
2 Andamios sobre caballetes 95
3 Andamios sobre ruedas 96
4 Escalera manual 98
5 Carretilla de mano 99
APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA 100
1 Herramientas manuales 101
2 Herramientas eléctricas 102
3 Compresor 103
4 Martillo neumático 104
5 Grupo electrógeno 104
6 Cortadora de metal-cizalladora 105
7 Pisón compactador 106
8 Camión grúa 108
9 Camión de transporte 109
10 Camión cisterna 110
11 Bomba de hormigón sobre camión 112
12 Retroexcavadora 114
13 Pala cargadora 117
14 Vibrador 120
15 Equipo de soldadura oxicorte 120
16 Plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) 122
17 Grúa móvil autopropulsada 128
PLIEGO DE CONDICIONES 133
1 Normativa 134

1.1 Principios generales....134
1.2 Servicios de prevención....135
1.3 Ergonomía....135
1.4 Higiene industrial....135
1.5 Contaminantes químicos....136
1.6 Contaminantes físicos....136
1.7 Contaminantes biológicos....137
1.8 Otras disposiciones....137
1.9 Electricidad....138
1.10 Construcción....139
1.11 Equipos de trabajo....139
1.12 Máquinas....139
1.13 Varios 141

2 Condiciones de los medios de protección e instalaciones provisionales de obra....141

2.1 Características de empleo y conservación de máquinas....141
2.2 Características de empleo y conservación de máquinas....141

3 Características, empleo y conservación de los equipos preventivos....141

3.1 Equipos de protección individual....141
3.2 Equipos de protección colectiva....143

4 Condiciones generales....146

4.1 Condiciones generales de la obra....146
4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra....147

5 Condiciones legales....154

5.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución....154

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo....157

VI Convenio Colectivo del sector de la construcción....160

5.2 Obras especificas para la obra proyectada....161
5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006....167

Procedimiento a realizar en cada subcontratación....170

6 Condiciones facultativas....171

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad especificas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos....171
6.2 Estudio de Seguridad y Estudio Básico de Seguridad y Salud....180
6.3 Vigilancia de la Salud....184

7 Condiciones técnicas....185

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios....185
7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento....186
7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva....187
7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc....192
7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles....192

7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares 194
7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria 201
7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales 202
7.9 Índices de control 205

PRESUPUESTO 207

1 Presupuesto y mediciones 208

2 Resumen de presupuesto 223

PLANOS 224

MEMORIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – N.º Colegiado: 980

1 Antecedentes y objeto del Estudio de Seguridad y Salud

A petición de AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES con C.I.F.: Q0767004E, se solicita a CEMOSA la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC", constatándose la existencia de las circunstancias expuestas los apartados a) y c) del artículo 4.1 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre:

a) *Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.*
b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En cumplimiento de las obligaciones derivadas del artículo 4, el promotor designa a Dª. Cristina Cobalea Medina, Ingeniera Industrial, colegiado Nº 980, como autora de dicho Estudio Básico de Seguridad y Salud. Se redactará en cumplimiento de lo dispuesto por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre y en el resto de normativa complementaria de aplicación. Tiene como finalidad principal establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo durante la ejecución y trabajos posteriores del proyecto.

Para la redacción del presente estudio se ha recurrido a las siguientes fuentes:
- Programa de necesidades.
- Proyecto básico.
- Proyecto de ejecución; este se ha redactado de forma simultánea al estudio, para la integración de los principios generales al proyecto de obra contemplados en el art. 8.

Al no existir varios proyectistas, no es necesaria la designación del coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, el promotor designará como coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto a un técnico competente para tal fin.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
Promotor de la obra:	Autoridad Portuaria de Baleares MOLL VELL, 3-5 07012, PALMA DE MALLORCA, BALEARES 971228150 Q0767004E
Proyecto sobre el que se trabaja:	NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC
Presupuesto de ejecución material del proyecto	2.520.850,47 €
Presupuesto de seguridad y salud	54.000 € €
Autora del Estudio de Seguridad y Salud	Dña. Cristina Cobalea Medina Ingeniero Industrial, N.º. colegiado:980 C/ Benaque nº9. 29004, Málaga
Plazo para la ejecución de la obra:	7 MESES
Tipología de la obra a construir:	Obra civil

Es voluntad del autor de este Estudio de Seguridad y Salud, identificar los riesgos y evaluar la eficacia de la prevención prevista sobre el proyecto y consecuentemente, diseñar la prevención que pueda idear a su buen saber y entender técnico.

Confía en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el contratista, como empresario principal, a la hora de elaborar su Plan de seguridad y salud en el trabajo, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, proponiendo la mejor solución posible. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que el promotor AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES ha suministrado a través del proyecto ejecución, elaborado.

Se confía en que, con los datos mencionados anteriormente y el perfil empresarial exigible al contratista, el contenido de este estudio de seguridad y salud, sea coherente con la tecnología utilizable por el mismo, con la intención de que el estudio de seguridad y salud que elabore, encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

En este trabajo, se considera que es obligación del Contratista, disponer los recursos materiales, económicos, humanos, preventivos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Los objetivos de este trabajo preventivo son:

A. Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

B. Analizar todas las unidades de obra del proyecto, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.

C. Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.

D. Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.

E. Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.

F. Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que se utilizará definir las: soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma, protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

G. Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.

H. Ser base para la elaboración del estudio de seguridad y salud por el contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.

I. Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del estudio de seguridad y salud que elabore el Contratista. La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción. Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida. En cualquier caso, se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en "contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos a su vez de los que subcontraten, por

consiguiente, el estudio de seguridad y salud deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos "empresarios principales".

J. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

K. Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

L. Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

M. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

N. Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

SE COMUNICA EXPRESAMENTE PARA SU CONOCIMIENTO Y EFECTOS:

Este Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo, es un capítulo más del proyecto de ejecución que debe ejecutarse. Según la interpretación legal de la legislación realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para que sea eficaz, es necesario que esté presente en obra junto al proyecto de ejecución del que es parte y al Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo que lo desarrolla en su caso y complementa. El contratista, debe saber, que el Estudio de Seguridad y Salud, no sustituye a este documento preventivo, y que esa creencia, es un error de interpretación jurídica.

2 Descripción general de la obra

Actuaciones previas

Las primeras actuaciones a realizar serán la demolición del pavimento y la excavación de tierras en las zonas en las que posteriormente se ejecutarán las cimentaciones de los distintos elementos a construir o instalar (escalera mecánica, marquesinas, etc.).

Nueva escalera mecánica y plataforma de apoyo

Se instalarán dos nuevas escaleras mecánicas en el extremo sur de la pasarela fija que está junto al muelle Ribera Botafoc.

Para ello, será necesario instalar una plataforma metálica de distribución de 6,85 m de altura (cota z=9,62 m), que servirá para el apoyo de la nueva escalera mecánica y será la conexión con la pasarela existente. Se trata de una estructura de acero, con perfiles normalizados y una superficie cubierta con entramado metálico y barandillas iguales a las existentes en los otros puntos de acceso a la pasarela.

La escalera mecánica se sitúa cerca de la escalera convencional y en paralelo a esta, de manera que es perpendicular a la pasarela fija existente.

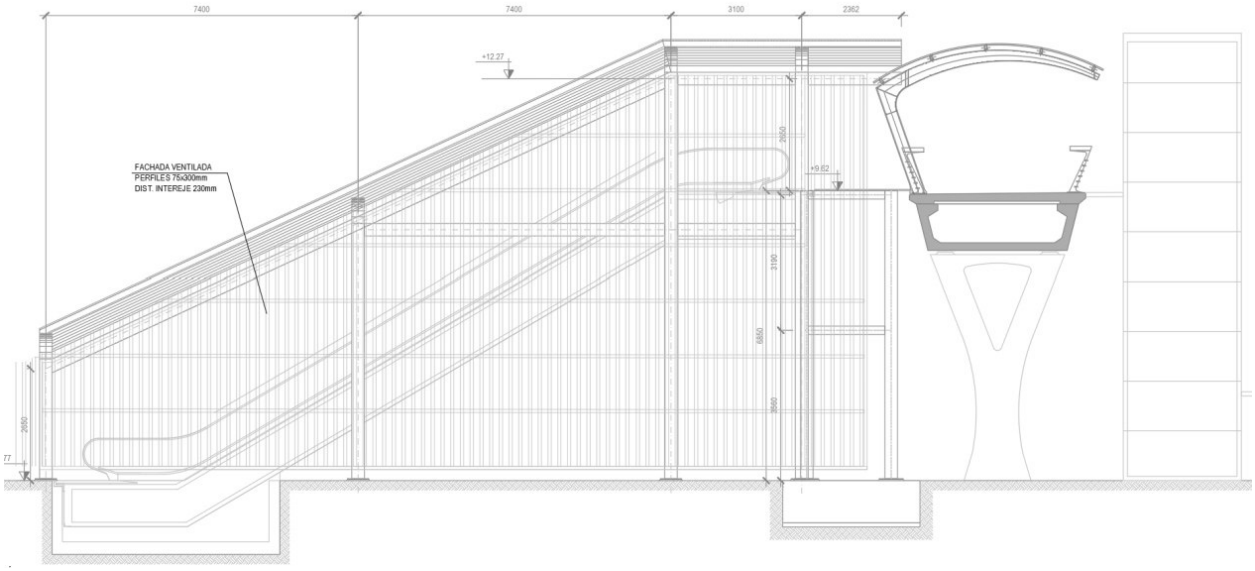


Imagen nº1.Alzado de la plataforma y escaleras mecánicas propuestas en el acceso sur

Para la escalera mecánica, se ha optado por una escalera para montaje en exterior y en ambiente de corrosión marina, modelo VELINO XTRA 5EK 30º de THYSSEN o equivalente, con una anchura libre de embarque de 1 m y una capacidad de transporte de 6000 per/h.

Sustitución escaleras mecánicas

Debido al estado en el que se encuentran las escaleras mecánicas existentes, se va a proceder a retirarlas y sustituirlas por escaleras de iguales característica y dimensiones.

Marquesinas

Con el fin de proteger de las inclemencias meteorológicas las escaleras mecánicas de acceso a las pasarelas fijas, se ha previsto la instalación de unas marquesinas constituidas por paneles de chapa de acero galvanizado que descansan sobre correas metálicas.

Asimismo, se protegen las escaleras lateralmente con una fachada ventilada formada por paneles de aluminio, y por un cerramiento muro cortina que se instala únicamente en la parte superior e inferior lateral para proteger las partes más sensibles de la escalera, según detalle de planos.

Se pretende proteger las escaleras mecánicas que sustituirán a las existentes, y la nueva escalera mecánica a instalar. Numerándolas de norte a sur, estas marquesinas se han denominado como Marquesina 1, Marquesina 2 y Marquesina 3.

Para mantener la uniformidad estética respecto las pasarelas ya existentes en las pasarelas fijas, se ha optado por utilizar un diseño similar al de la marquesina del "PROYECTO DE PASARELAS FIJAS EN LA EXPLANADA Y MUELLES COMERCIALES AL ABRIGO DEL DIQUE DE BOTAFOC Ref.: P.O. 1061- G".

Las marquesinas son de forma curva y están constituidas por paneles de chapa de acero galvanizado que descansan sobre correas metálicas. Estas correas se apoyan en unas vigas que se sueldan a unas vigas apoyadas sobre pilares.

Asimismo, la estética del revestimiento lateral se asimila a la proyectada en la fachada de la nueva Estación Marítima de Botafoc, con una fachada ventilada formada por el mismo sistema empleado en dicha edificación

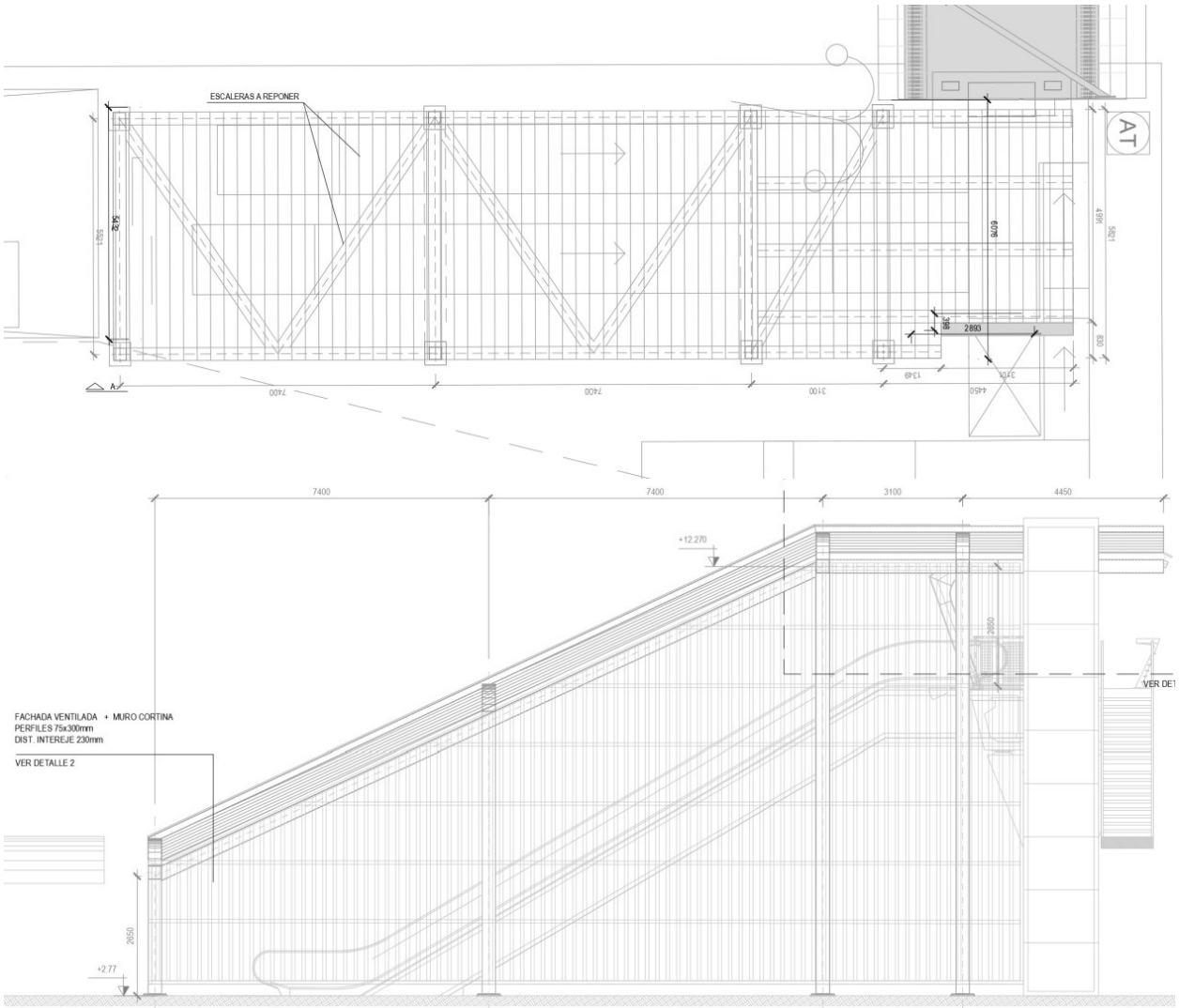


Imagen nº2.Alzado de la plataforma y planta de la marquesina propuesta en zona 1

Los paneles que constituyen la cubierta son acero galvanizado y lacado. En lo relativo a las correas, éstas son de acero galvanizado de sección hueca cuadrad 140x140 mm y 6 mm de espesor, y descansan sobre vigas de sección cuadrada hueca que se suelda a una estructura formada por postes en ménsula de acero galvanizado distribuidos con separaciones entre 7,4 y 3,1 metros, estando éstos constituidos por perfiles huecos cuadrados de secciones 300x300 mm y espesores variables, unidos rígidamente a las zapatas de cimentación mediante placas de anclaje con sus respectivos pernos.

La galvanización se hará de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, según corresponda, asegurando un espesor mínimo de 150 micras para un ambiente C5 de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 14713.

Las cimentaciones de todos los pilares serán zapatas de hormigón armado, de dimensiones variables, adaptadas a los requisitos estructurales, y a los condicionantes existentes (cimentaciones ya existentes, servicios, etc.).

Asimismo, se prevé la sustitución del ascensor existente en la zona 3, y la impermeabilización de los paramentos verticales y cubiertas de los ascensores situados en las 3 zonas objeto de proyecto.

Reparaciones pasarela fija

Se va a reparar el tramo de pasarelas fijas que se encuentra en el Pantalán Sur y Norte Botafoc y el tramo que está junto al muelle Muelle Ribera Botafoc, Las actuaciones de adecuación a realizar son las siguientes:

- Sustituir chapa cubierta marquesina. Se retirarán la cubierta de chapa acero galvanizado y se repondrán por una cubierta de similares características, para un ambiente C5.
- Pintado de la estructura metálica. Se realizará un cepillado mecánico de las estructuras metálicas deterioradas y de la escalera metálica de acceso sur, y posteriormente se repintará con dos capas de imprimación anticorrosiva y dos capas de acabado para un ambiente C5.
- Revestimiento del suelo de la pasarela. Se aplicará una capa de imprimación imprimación Xolutec sin disolventes MasterSeal P 770 o equivalente, con una granulometría 0,4-1,0 mm, y un sellado en dos manos mediante resina bicomponente MasterSeal TC 681 o equivalente, con espolvoreo de árido, para otorgar rugosidad al pavimento. Se intentará que el color final del revestimiento sea similar al existente actualmente.

Instalaciones

Se prevé la correspondiente conexión eléctrica de la nueva escalera mediante canalización eléctrica desde el cuadro CT3 existente al pie de la pila en la intersección de la pasarela, del Pantalán Sur Botafoc y la pasarela del Muelle Ribera Botafoc, incluida la ampliación del cuadro eléctrico con los elementos de protección y control adecuados de acuerdo a los cálculos eléctricos realizados.

Así mismo, se prevé la instalación de una bomba sumergible de achique, para la arqueta de vaciado del foso de la nueva escalera mecánica, para la evacuación de las aguas que puedan acumularse, la instalación de iluminación convencional y de iluminación de emergencia en la marquesina que cubrirá la nueva escalera.

Por último, se prevé la modificación de los cuadros eléctricos CT1 y CT2, y la conexión eléctrica de la iluminación convencional y de emergencia de las nuevas marquesinas 1 y 2 a dichos cuadros.

En todos los casos, se propone una iluminación, a base de luminarias estancas de LED, modelo SICURA 1768 LED 108x38 LM CLD CTL GRAFITO de DISANO o equivalente, de 48 W de potencia. También se instalarán luminarias autónomas de emergencia, tipo NORMALUX o equivalente, de 150 lúmenes, IP66 IK08 con batería para dos horas de autonomía.

Urbanización

Para señalizar de manera clara el acceso desde la nueva Estación Marítima del Botafoc hasta los muelles y el pantalán que hay al norte de la explanada, se considera el pintado de una vía peatonal, de aproximadamente 2 metros de anchura (ver disposición y detalles en planos).

Para ello se aplicarán sobre el pavimento 2 manos de pintura plástica antideslizante que, en la zona de cruce con las vías de circulación, deberá tener un color que sea claramente apreciable por los conductores (se recomienda rojo).

2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir

Para saber el número de trabajadores que es necesario que intervengan en la obra, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria.

CALCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de ejecución material	2.520.850,47 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	20 % 2.520.850,47 €= 504.170,1 €

N.º medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1.736 horas
Plazo para la ejecución de la obra:	7 meses
Coste medio de trabajador por hora:	18,67 € / h
Coste/trabajador en el plazo de ejecución de la obra	1.736 h/12 meses * 7 meses *18,67 € / h=18.906,49 €
Número de trabajadores estimados por el autor	504.170,1 € /18.906,49 €/trabajador= 26,67 27 trabajadores

El cálculo de trabajadores arroja como resultado 27 trabajadores de media, correspondiente al número de trabajadores que pueden intervenir en la obra. Dado que en proyecto se ha propuesto un programa de trabajos que se divide en tres fases independientes y consecutivas, se estima que el número de trabajadores punta en cada una de ellas ascenderá a **10 trabajadores**, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores". Sí es cierto que existirán situaciones especiales en que la actividad de presencia de personal será mayor o menor, por ello se tomará la cantidad de trabajadores reflejada como una estimación, quedando a disposición del contratista principal la decisión del número de trabajadores si efectuara alguna modificación en el estudio, debiendo adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad, y según el plan de ejecución de las obras que tenga pensado realizar.

2.2 Plan y organización de la obra

La planificación de los trabajos será la que determine la empresa encargada de la ejecución de los trabajos y siempre bajo el acuerdo del jefe de obra.

Las obras de instalación de marquesinas producen una afección a la operativa portuaria. Se deben planificar los trabajos de manera que únicamente se interfiera en una de las alineaciones, ya que no se puede inhabilitar la actividad de varios pantalanes al mismo tiempo.

Es necesario que las pasarelas móviles sigan en funcionamiento, por lo que debe garantizarse su uso en todo momento, manteniendo la limpieza de las guías de rodadura, protegiendo las pasarelas móviles de posibles impactos, garantizando un acceso seguro a pasajeros y personal de mantenimiento durante los trabajos.
Se propone de manera preliminar en el ***Anejo nº 8 "Interferencia con la actividad portuaria"*** del proyecto las siguientes fases que llevará la obra según las diferentes alineaciones:

- Fase I. Las obras se llevarán a cabo en el Pantalán Norte de Botafoc, por lo que el Pantalán Sur y el Muelle Ribera Botafoc seguirán operando con normalidad.
- Fase II. El Pantalán Sur de Botafoc será el que quedará inactivo por obras, por lo que el Pantalán Norte y el Muelle Ribera Botafoc seguirán operando con normalidad.
- Fase III. Se realizarán las actuaciones en el Muelle Ribera Botafoc, por lo que el Pantalán Sur y el Muelle Ribera Botafoc seguirán operando con normalidad.

Cabe destacar que deberá existir una coordinación diaria de los trabajos con la explotación Portuaria, se deberá proporcionar una planificación semanal, y se deberá realizar las previsiones de ocupación y trabajos que alteren la operativa con una antelación mínima de dos semanas. Para más información acerca del faseado y las interferencias con la actividad portuaria, ver el ***Anejo nº 8 "Interferencia con la actividad portuaria".***

Esta planificación podrá verse modificada antes o durante el transcurso de los trabajos, ya que, inevitablemente, toda ella estará condicionada por la operativa de ejecución que plantee la empresa adjudicataria, así como por los condicionantes que puedan imponer tanto AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES u otros imprevistos o circunstancias que pudieran presentarse con el inicio y desarrollo de los trabajos. Se establece como suficiente para la ejecución de las obras, un plazo de **siete (7) MESES** una vez se disponga de la correspondiente licencia de obra emitida por AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES.

En cualquier caso, la empresa adjudicataria en el plan de seguridad y salud debe incluir un plan de trabajos donde haya tenido en cuenta los criterios preventivos a la hora de proponer la secuencia de trabajos; que evite el solape entre distintas actividades de obra, en particular cuando se realicen actividades fundamentalmente de manipulación de cargas suspendidas no debe realizarse otra actividad en las cercanías, además de realización de trabajos a diferentes niveles, trabajos en horas de mayor nivel de calor, trabajos nocturnos.

2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos. Zona de acopio

Se ubicará un lugar de acopio de materiales de forma que afecte lo menos posible al tráfico rodado y peatonal de las zonas de referencia.

Se propone de manera preliminar en temporada baja (noviembre-febrero) utilizar parte de la parcela situada frente a las oficinas de la APB, junto al punto de atraque de Prácticos en la actualidad, siempre y cuando no se supere una superficie de 200 m2.

En caso de que sea necesario una mayor superficie, el contratista deberá disponer de una zona de acopio de materiales fuera de la zona portuaria (salvo justificación y que la disponibilidad de superficie en puerto lo permita).

Los accesos a los lugares de trabajo deberán de cumplir con lo siguiente:

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas deberán estas calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.
- Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá ser claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones.

2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales

2.4.1 Climatología

Clima con temperaturas suaves en invierno y extremas en verano con precipitaciones durante los meses de primavera y otoño. Durante los meses de verano se tratará de mitigar las altas temperaturas predominantes

durante el desarrollo de los trabajos Se prestará especial atención a los riesgos derivados de las tormentas con fuerte aparato eléctrico en cuyo caso se paralizarán de inmediato los trabajos.

2.4.2 Interferencias y servicios afectados por la situación de la obra

Es de vital importancia el detectar los servicios afectados previamente al comienzo de los trabajos. Se recabará, como norma general, toda la información disponible relativa al trazado de servicios de agua, líneas eléctricas, conducciones de gas, etc. en caso de existir.

Las actuaciones proyectadas tendrán cierta afección con la actividad portuaria, por lo tanto, se detallan en el ***Anejo nº 8 "Interferencia con la actividad portuaria"***del proyecto una propuesta de medidas a tomar en obra para minimizar dicha afección

En cuanto a los servicios afectados, se solicitará a las distintas compañías propietarias planos de los distintos servicios para actuar en consecuencia.

3 Unidades de construcción previstas en la obra

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto y el plan de ejecución de obra, se relacionan las actividades de obra que serán analizadas para identificar los riesgos y las medidas preventivas y de protección, cuyas fichas aparecerán adjuntas en el Apéndice 1.

- Trabajos previos. Instalación de casetas
- Vallado y señalización
- Demoliciones y desmontajes
- Excavación de cimentaciones
- Trabajos de encofrado y desencofrado
- Trabajos con ferralla y colocación de armaduras
- Vertido y vibrado de hormigón
- Montaje de estructuras metálicas
- Trabajos de oxicorte
- Trabajos de soldadura
- Muro cortina
- Instalación de ascensor
- Trabajos de albañilería
- Pintura
- Pintado se señalización horizontal
- Instalaciones
- Golpes de calor
- Manejo manual de cargas
- Trabajos desde una plataforma elevadora
- Trabajos especiales. Movimiento de cargas suspendidas
- Trabajos especiales. Trabajos en altura

4 Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis del proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se muestra una relación de los medios auxiliares que son susceptibles de ser utilizados, desarrollados en el Apéndice 3. Se consideran propiedad del contratista o de algún subcontratista y bajo el control directo del anterior; y por tanto que cada empresario es responsable de que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto y que cumple el RD 1215/97, condiciones mínimas de seguridad y salud que deben cumplir los equipos de trabajo para ser usado con los trabajadores.

- Andamio europeo
- Andamios sobre caballetes
- Andamios sobre ruedas
- Escaleras de mano
- Carretilla de mano

5 Maquinaria y herramientas previstas para la ejecución de la obra

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de Equipos Técnicos, apéndice 2, se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Herramientas manuales
- Herramientas eléctricas
- Compresor
- Martillo neumático
- Grupo electrógeno
- Cortadora de metal - cizalladora
- Pisón compactador
- Camión grúa
- Camión de transporte
- Bomba de hormigón sobre camión
- Vibrador de hormigón
- Retroexcavadora mixta
- Pala cargadora
- Equipo soldadura oxicorte
- Plataforma elevadora móvil de personal
- Grúa móvil autopropulsada

6 Instalaciones higiénicas y de bienestar. Almacenes

Relación de almacenes previstos en la obra y que han sido contemplados en esta memoria de seguridad y salud.

- Caseta para almacenar herramientas, maquinaria y medios auxiliares.
- Zonas de acopios para materiales para la realización de la obra.

Servicios higiénicos.

Se definen así a aquellas instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el desarrollo de las funciones propias de servicios higiénicos, vestuario, comedor para los operarios en cada una de las fases de obra establecidas:

Se colocarán las siguientes casetas higiénicas:

- 1 casetas ASEO/VESTUARIO
- 1 casetas COMEDOR

Locales de descanso y alojamiento

Son las instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el descanso y el alojamiento; para el caso que nos ocupa no existirán locales de descanso y sí instalaciones para comedor suficientes para el número de trabajadores. El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas, calienta - comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.

Agua potable

En la obra los trabajadores dispondrán de agua potable en cantidad suficiente, tanto en los locales de descanso y aseos.

Los requisitos de los servicios higiénicos, comedores y locales para la prestación de los primeros auxilios están especificados en el pliego de condiciones.

En cuanto a su sistema constructivo, materiales utilizados, etc., serán especificados por el contratista en el Plan de Seguridad y Salud que elabore, ya que en la actualidad existe una gran variedad de casetas de obra.

7 Identificación de riesgos

7.1 Identificación de riesgos evitables

Se consideran como riesgos susceptibles de ser evitados y suprimidos, aquellos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido ya, por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo, o por haber introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra.

También se consideran riesgos evitables los siguientes:

- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.
- Los derivados de habilitar puestos de trabajo fijos en áreas afectadas por desplazamiento de cargas. Se definirán en los planos de organización las zonas de acopios y los desplazamientos permitidos a la grúa en cada momento en función de las necesidades de la ejecución de la obra, de forma que ante la dificultad de limitar el radio de giro y el movimiento de traslación de la pluma si estará prohibido el tránsito por esas zonas y así se le trasladará al contratista.

A pesar de lo anteriormente expuesto, entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado. Por tanto, se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio.

7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares

Se consideran La siguiente identificación inicial de riesgos y valoración de la eficacia de las protecciones aplicadas, se realiza sobre el proyecto ejecución de la obra NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC, como consecuencia del análisis del proceso constructivo. Pueden ser variadas por el Contratista y en ese caso, recogerá los cambios en su Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.

Del éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, el Estudio de Seguridad y Salud que elabore el Contratista, respetará la metodología y concreción conseguidas por este Estudio de Seguridad y Salud. El pliego de condiciones

particulares recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Se realizará una identificación de la relación de riesgos laborales presentes en unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares, que no pueden eliminarse. Se considera que la eficacia de las medidas preventivas y de protección es suficiente, en tanto en cuanto una vez aplicadas los riesgos pasan a estar controlados, además se han propuesto aquellas medidas tendentes a la reducción y/o control de los riesgos siempre anteponiendo la protección colectiva a la individual. Dicha identificación de riesgos y la descripción de las medidas preventivas se recogen en los apéndices 1 y 2 del presente Estudio en forma de fichas.

Para la elaboración de las fichas se han seleccionado riesgos posibles en la obra de un listado de 25 epígrafes procedente de la estadística considerada en el *"Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales"*:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobresfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- "In itinere".

7.3 Unidades de obra con tareas críticas

Son aquellas unidades de obra de especial peligrosidad por la presencia de riesgos especiales, y por la tipología de obra es previsible su aparición en trabajos eléctricos, trabajos en altura y trabajos de manipulación de elementos pesados.

En todos ellos deberá estar presente el recurso preventivo para vigilar la aplicación y el cumplimiento de las instrucciones técnicas adecuadas, así como los métodos y procedimientos de trabajo específicos.

En el desarrollo de este Estudio se han detectado los trabajos en altura y los trabajos de manipulación de elementos pesados, elementos de las escaleras y marquesinas como actividades del proceso de ejecución que conllevan un riesgo especial y, por tanto, son consideradas tareas críticas.

7.3.1 Identificación de riesgos especiales

En función de lo establecido en la Ley 54 de 2003, capitulo IV, artículo 32 bis, donde se establece la presencia de recursos preventivos, la presencia del recurso preventivo será obligatoria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. Será necesaria su presencia durante los trabajos de restauración de la balaustrada y resto de actividades en caso de simultaneidad.

- Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

En el desarrollo de este Estudio se han detectado los trabajos en altura y los trabajos de manipulación de elementos pesados, elementos de las escaleras y marquesinas, (incluidos en los puntos 1 y 10 respectivamente del Anexo II del RD 1627/1997) como actividades del proceso de ejecución que conllevan un riesgo especial. Por tanto, la presencia del recurso preventivo será obligada durante el desarrollo de los trabajos conforme a lo establecido en la Ley 31/1955, capitulo IV, artículo 32 bis, que vigilará el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas para los citados trabajos.

En caso de que se presenten trabajos adicionales con riesgos especiales durante el desarrollo de la obra, deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para la correcta ejecución de los mismos. En este supuesto, el contratista, en su Plan de Seguridad y Salud determinará las zonas que impliquen riesgos especiales y asignará los recursos preventivos necesarios.

7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud

La obra se caracteriza por realizarse trabajos con riesgos que se solucionarán mediante la colocación de las protecciones colectivas y señalización.

Además, en esta unidad se incluye la limpieza de la obra para conseguir vías de circulación libres.

La secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar cualquier unidad de obra implica la colocación previa de protecciones colectivas y señalización; ejecutada por el personal de la obra y vigilado su cumplimiento por el Recurso preventivo y organizado por el encargado y el Jefe de obra; para lo cual se utilizarán los medios materiales, medios auxiliares y equipos técnicos descritos.

Los **medios auxiliares** empleados en esta unidad de obra son:
- Escaleras de mano.

Los **equipos de trabajo** utilizados en esta unida de obra:
- Herramientas manuales.

Riesgos
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:
- Respetar los espacios concretos para el apilado de materiales.
- Cuando se trabaje instalado protecciones los operarios estarán asegurados con una línea de vida con arnés siempre que no haya protecciones colectivas eficaces.
- No se dejará las máquinas o las herramientas directamente en el suelo y conectadas a la corriente si no se van a utilizar. Además, estas herramientas deben llevar las conexiones reglamentarias.
- Los cables eléctricos se recogerán en los paramentos verticales.
- Revisar las protecciones para verificar el buen estado cuando se haya acabado el montaje.
- No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg. Si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable se harán descansos.

Equipos de protección individual
- Casco.
- Guantes de protección.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

7.5 Identificación de riesgos a terceros

Se incluyen en este apartado los riesgos y las medidas preventivas a adoptar por cualquier persona en la obra que no realice trabajos específicos de ejecución de la misma, por no ser parte implicada en el proceso productivo de ejecución de la obra, y por lo tanto no se pueden incluir en las unidades constructivas anteriores, como es el caso de jefe o dirección de obra, técnicos de control técnico, suministradores, etc.

El personal indicado realizará principalmente tareas de vigilancia, o serán visitas, por lo que se preverán los riesgos relativos a circulación por la obra. Corresponderá al mismo el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas, y circulación exclusivamente por los lugares habilitados para ello, acompañados por persona responsable de la contrata principal.

Corresponderá a la empresa contratista el adecuado mantenimiento de la obra para la eliminación o control de las situaciones de riesgo señaladas.

Será necesaria la **presencia del Recurso Preventivo** debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, para el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Riesgos a los que están expuestos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes por objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- La visita se realizará acompañado y en conocimiento de la contratista principal (recurso preventivo, jefe de obra o encargado)
- Tenga presente los consejos e indicaciones en materia de seguridad y salud. Consulte las dudas.
- Respete la señalización de obra y evite los riesgos.
- Acceder y transitar en obra por las zonas habilitadas a tal efecto.
- No traspasar las zonas valladas, balizadas o con indicaciones de "prohibido el paso".
- No manipule medios auxiliares, elementos de protección, máquinas, herramientas.
- No situarse dentro del radio de acción de las máquinas.
- Evite pisar escombros, herramientas y material de obra.
- Mantener siempre libre de obstáculos las zonas de paso tratando siempre de colocar los objetos en los lugares establecidos para ello de forma estable y alejada de las zonas de paso.

7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento.

Los trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento de la totalidad de la obra una vez entregada seguirán las medidas técnicas reflejadas en este estudio, para las unidades de obra, medios auxiliares y maquinaria, dando prioridad a las de protección colectiva frente a la individual.

Como es posible que algún tipo de trabajo no se pueda prever "a priori", en caso de ser precisa la ejecución de alguno de estos al cabo del tiempo, será ese el momento en el que se definirá en un plan previo su procedimiento de ejecución con las condiciones de seguridad necesarias; en cualquier circunstancia de todos estos trabajos se tomara como referente la tecnología existente en el momento. Llegado el caso concreto, si la evolución de la técnica permitiera utilizar otros equipos de trabajo que proporcionen un mayor nivel de seguridad, de acuerdo con el contenido del art. 15.1 de la LPRL, serán estos últimos los que deberán emplearse, independientemente de lo previsto en el estudio de seguridad y salud.

En los trabajos posteriores reparación, conservación o mantenimiento se designará una persona competente que supervise los trabajos.

8 Organización preventiva de la obra

Como mínimo, en la estructura organizativa de seguridad se exige la existencia de personas con las siguientes funciones:

Jefe de obra o responsable por parte de la contratista, puesto que será quien estudia el proyecto: memoria, pliego, condiciones, planos, etc. y planifica las diferentes fases de la construcción, gestiona los recursos materiales y personales, es quien coordina a los equipos de trabajo que intervienen en ella y gestiona la subcontratación de capítulos y unidades, siempre cumpliendo el Estudio de Seguridad y en caso, de detectar cambios en la ejecución que hacen que existan situaciones no contenidas en el mismo, deberá indicarlo al coordinador de seguridad.

Recurso Preventivo, en conformidad con la Ley 54/03. Habrá una persona designada que realice las funciones conforme al RD 604/2004 y estará siempre presente en las actividades identificadas con riesgo especial.

Según lo establecido en la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298 13-12-2003, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Responsable del Montaje, supervisión, mantenimiento y desmontaje de andamios, conforme al RD 2177/04.

Responsable de la vigilancia, control y supervisión del montaje y desmontaje de las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos. (Art. 11.a, anexo IV RD 1627/97).

Responsable de seguridad por cada una de las empresas para garantizar el cumplimiento del Estudio por los trabajadores de su empresa en la obra, la coordinación de actividades mediante la asistencia a las reuniones, seguimiento de instrucciones a pie de obra, información al resto de trabajadores de las instrucciones de seguridad y participación, conforme a lo establecido en el art. 11 de RD 1627/97.

Documentos de nombramientos para el control del nivel de la seguridad y salud, aplicables durante la realización de la obra adjudicada

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente el Contratista, para esta función, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documento de autorización del manejo de diversas máquinas.
- Documento de comunicación de la elección y designación del Delegado de Prevención, o del Servicio de Prevención externo. u Documento de reunión de la Comisión de Coordinación de Seguridad y Salud.

Coordinación de actividades empresariales

Cumpliendo con lo establecido en el real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, antes del inicio de los trabajos, el personal que intervenga en la obra, sea propio o subcontratado, asistirá a la reunión de Seguridad y salud de inicio , en la que se informará sobre los riesgos y medidas preventivas de seguridad colectiva e individual y medidas de emergencia aplicables a los trabajos a realizar.

Al inicio de los trabajos el subcontratista habrá designado a un trabajador como responsable e interlocutor en materia de seguridad y salud en el trabajo.

9 Actuaciones ante una emergencia. Servicios sanitarios y comunes

En función del R.D. 1.627/1.997 anexo IV; primeros auxilios, servicios higiénicos, locales de descanso y disposiciones varias, se dispondrán los servicios sanitarios y comunes.

Primeros auxilios

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios (la primera atención que se le da a un accidentado) puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello, es decir, personal con conocimientos en primeros auxilios; así mismo deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación terrestre mediante ambulancia, a fin de recibir los cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados de una indisposición repentina; se debe establecer un sistema de comunicación que permita contactar con los trabajadores designados para actuar ente una emergencia.

El contratista deberá establecer en las medidas de emergencia, los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados. Y todo el personal que participe en el centro, será conocedor de dichas medidas.

En la zona de trabajo existirán 3 botiquines ubicados en caseta de obra, vestuarios y vehículo, y 3 extintores de polvo de tipo ABC.

Se señalizará la obra debidamente con señales de salvamento y socorro, el material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se repondrá tan pronto como caduque o sea utilizado.

Se dispondrá en un lugar visible información del centro sanitario más próximo, así como el recorrido más recomendable para acceder al mismo, y los teléfonos de emergencias siendo estos:

También se puede acudir al centro asistencial o centros concertados de la MATEP (Mutua Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales) de cada empresa cuando el accidente permita al trabajador desplazarse para que sea atendido.

Medicina Preventiva

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno. Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

TELÉFONOS A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

TELEFONOS DE URGENCIA	
URGENCIAS	112
BOMBEROS	085
POLICIA LOCAL	092
GUARDIA CIVIL	062
AMBULANCIA	061
GAS NATURAL	900 750 750

CENTRO HOSPITALARIO (PRIMERA OPCIÓN)	
Nombre del centro asistencial:	Hospital insular de Ibiza y Formentera Carrer de Bes, 9, 07800 Eivissa, Illes Balears
Teléfono de urgencias:	+34 971 397 300

CENTRO HOSPITALARIO (CENTRO ALTERNATIVO)	
Nombre del centro asistencial:	Centro de Salud de Vila Avda. 8 d´Agost, 30, 07800, Ibiza, Islas Baleares Abierto 24 horas
Teléfono de urgencias:	+34 971 19 51 40

ESTA HOJA DEBERÁ DE ESTAR EXPUESTA EN LA OBRA COMPLETADA CON LOS CENTROS ASISTENCIALES QUE TENGAN LOS CONTRATISTAS EN SUS RESPECTIVAS MUTUAS DE ACCIDENTE DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

10 Sistema para el control de accesos

Se procederá a un cerramiento provisional para protegerse eficazmente de cualquier intrusión en obra durante la ejecución de los trabajos.

Se podrá pedir por parte del Coordinador de Seguridad y Salud la presencia, total o parcial, de un Técnico de Seguridad y Salud de cada una de las contratas principales, con el fin de que sea interlocutor válido con el Coordinador de Seguridad.

1. El control del nivel de seguridad y salud vendrá reflejado en el Estudio de Seguridad y Salud. Es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares y la metodología aplicada en el ámbito de su trabajo por cada empresario que participe en esta obra.

2. El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra establecerá al inicio de la obra los requisitos técnicos y documentales que serán de aplicación durante la ejecución de los trabajos. Dichas pautas de trabajo podrán verse modificadas en función del desarrollo de las obras, así como la problemática de los trabajos.

3. El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en el parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

El Contratista adjudicatario está obligado a presentar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de las obras, la siguiente documentación:

- Estudio de Seguridad y Salud o en su defecto Evaluación de Riesgos
- Apertura de Centro de Trabajo (Contratas principales y sus correspondientes subcontratas)
- Listado de Empresas participantes o futuras incorporaciones, si se conocen, a la obra. (Libro de subcontratación y Actualizaciones).
-
- Deberán de indicar el nombre y razón social, así como la dirección y actividad de la empresa. A su vez, indicarán la modalidad preventiva de cada una de las empresas (S.P. propio, S.P. ajeno, Trabajador designado).
- Recibo de entrega del Estudio de Seguridad y Salud a cada una de las Subcontratas y /o trabajadores autónomos.
- Certificados de Formación e Información en Prevención de Riesgos laborales de todos y cada uno de los trabajadores que intervengan en la obra.
- Reconocimientos Médicos de los trabajadores.
- Recibos de Entrega de los Equipos de Protección Individual a los trabajadores
- Certificados de Conformidad CE por parte de la maquinaria a emplear por las distintas empresas participantes en el proceso de la obra.
- Documentos de nombramiento de personal específico para trabajos (señalistas, maquinista, etc.)
- Seguros de R.C. de la maquinaria y medios de obra.
- Carnes acreditativos de formación (gruista, conductor, etc.)
- Los informes que realice la empresa encargada del montaje, colocación, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas sobre el nivel de seguridad y salud alcanzado por sus trabajadores, así como los partes de trabajo.
- Documento por parte de cada una de las Empresas certificando con periodo mensual el estar dados de alta en la S.S. y estar al corriente de pago de los seguros sociales de todos y cada uno de los trabajadores, recogiendo en dicho documento una lista de nombres y apellidos con D.N.I.

El Coordinador de Seguridad y Salud se reserva el derecho de pedir cualquier otra documentación en función del desarrollo de la obra para una mejor planificación de los medios y medidas preventivas a adoptar. El plazo de entrega de la documentación será definido por el Coordinador de Seguridad en función de las necesidades.

11 Formación e información en seguridad y salud

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

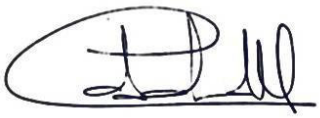
El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

El pliego de condiciones particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista, lo desarrolle en su Estudio de Seguridad y Salud.

12 Conclusión

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

Málaga, septiembre de 2023



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina
Ingeniera Industrial – N.º Colegiado: 980

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – N.º Colegiado: 980

1 Vallado y señalización

a) Valla de delimitación de obra

Descripción: Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón. Se deberá poder realizar el cierre del conjunto empleando pequeñas pletinas atadas entre sí con alambre.

Dónde se utiliza: Se usa para el cerramiento perimetral del conjunto de la obra o delimitaciones parciales dentro de la obra.

b) Valla de contención de tráfico y peatones

Descripción: Valla de acero de 2,50 metros de longitud por 1,00 metro de altura, de sustentación independiente, permitiendo su ensamblaje con otras dos vallas para realizar un cerramiento.

Dónde se utiliza: Para la delimitación de las zonas en las que se va a cortar el acceso de personal, salvo a personal autorizado de obra.

c) Cinta de señalización

Dónde se utiliza: Para limitar, prohibir y/o reservar el acceso a zonas afectadas por la obra de acuerdo al avance de la misma.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse la cinta de señalización para delimitar las zonas en las que exista riesgo hasta el momento en el que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo que corresponda.

Recomendaciones de uso:

- Comprobar que esté en buen estado de mantenimiento: que no esté rota, deteriorada o similar.
- Es recomendable que sea de color amarillo y negro o blanco y rojo.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.
- Comprobar su resistencia y estabilidad una vez colocada y en seguimientos periódicos.

d) Malla de señalización

Dónde se utiliza: Delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, en especial vías afectadas por las obras.

Recomendaciones de uso:

- Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotos ni estropeados y que estén limpios.
- Comprobar que la colocación sea la adecuada: verticales, perfectamente clavados en el terreno y que no afecten al paso de los vehículos.
- La distancia entre hitos tiene que venir dada por la actividad en que se utilizan, pero han de estar suficientemente juntos como para evitar ambigüedades.
- Han de tener un color reflectante para que puedan ser apreciados desde lejos.
- Cuando deban tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.
- Cuando sea necesario, los hitos deben acompañar de elementos luminosos.

e) Cono

Dónde se utiliza: Delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, especialmente la vías de paso de vehículos afectadas por trabajos puntuales que requieran el estrechamiento o ampliación de las mismas.

Recomendaciones de uso:

- Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotos ni estropeados y que estén limpios.
- Comprobar que la colocación sea la adecuada: verticales y que no afecten al paso de los vehículos.
- La distancia entre conos tiene que venir dada por la actividad en que se utilizan, pero han de estar suficientemente juntos como para evitar ambigüedades.
- Asegurar que tienen unos colores vistosos para que puedan ser apreciados desde lejos.
- Cuando tengan que tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.

Para garantizar la seguridad de los usuarios y de los trabajadores, la colocación y retirada de los conos se tiene que hacer conforme a las siguientes recomendaciones:

- Colocación: se tiene que hacer con el orden en el que los encontrará el usuario, de esta forma el trabajador queda protegido por la señalización precedente.
- Retirada: orden inverso al de colocación.
- Siempre que sea posible, se tienen que colocar y retirar desde el arcén o desde la zona vedada al tráfico.

f) Barrera de seguridad rígida portátil New Jersey

Dónde se utiliza: Delimitación y señalización de determinadas zonas de obra, en especial en las vías afectadas donde haya elevada intensidad de circulación y la obra sea de larga permanencia.

Recomendaciones de uso:

- Tienen que colocarse perfectamente alineadas a una distancia prudencial de la zona de paso del tráfico
- En zonas de tráfico, deben señalizarse debidamente las operaciones de colocación y retirada.
- Cuando deban tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.
- Verificar su correcta colocación después de una situación que las haya podido tumbar: accidente, paso de maquinaria, pesada, etc.

g) Hito de balizamiento

Dónde se utiliza: Delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, en especial vías afectadas por las obras.

Recomendaciones de uso:

- Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotos ni estropeados y que estén limpios.
- Comprobar que la colocación sea la adecuada: verticales, perfectamente clavados en el terreno y que no afecten al paso de los vehículos.
- La distancia entre hitos tiene que venir dada por la actividad en que se utilizan, pero han de estar suficientemente juntos como para evitar ambigüedades.
- Han de tener un color reflectante para que puedan ser apreciados desde lejos.
- Cuando deban tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.
- Cuando sea necesario, los hitos deben acompañar de elementos luminosos.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente **señalización**:

- En los accesos a la obra y en las zonas de exclusión: señalización de obligado cumplimiento para el personal con acceso autorizado a dichas zonas.
- Las áreas en las que se posicione la maquinaria serán balizadas y señalizadas convenientemente, respetando la distancia de seguridad. Se cortará el paso a dichas zonas a personal no autorizado.
- En los cuadros eléctricos de obra (en caso de existencia), se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura: señalización de advertencia de riesgos.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

Ejemplo: Cartel de normas de seguridad en el acceso

Ejemplo: señalización en zona de obras

Maquinaria y medios auxiliares empleados:

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Carretilla
- Camión de transporte
- Camión pluma

Relación de riesgos identificados

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de elementos en manipulación
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atropellos por vehículos o maquinaria
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar

- En primer lugar se realizará de nuevo un reconocimiento visual del terreno afectado por las obras comprobando que no existe ningún riesgo que no esté contemplado en el plan.
- Prestar atención al desarrollo del tráfico.
- No invadir los carriles de circulación.
- Cuando sea necesario cruzar una carretera en servicio, es necesario tomar todas las precauciones para hacerlo con absoluta seguridad, no debe realizarse si se tiene algún tipo de duda. Cerciorarse repetidas veces de que no se aproxima ningún vehículo y pida auxilio de un compañero para aumentar el campo de visión.
- Estar atento a las bocinas de marcha atrás de los vehículos.

- Cuando se realicen las tareas de vallado y señalización en zona de curvas o de visibilidad reducida, estas tareas se deben realizar con comunicación constante y coordinada entre un mínimo de dos personas.
- Selección correcta y mantenimiento de las herramientas para el trabajo a realizar. No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas. Periódicamente, se debe revisar el estado de las mismas y de sus elementos protección frente a riesgos mecánicos. Las herramientas que se encuentren deterioradas se dejarán de utilizar inmediatamente.
- En el supuesto de realizar in situ el cambio de algún elemento de la herramienta, éste se realizará una vez haya sido desconectada de la red eléctrica.
- No se dejarán las herramientas directamente en el suelo y conectadas a la corriente si no se van a utilizar.
- El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales
- Se evitarán posturas forzadas; si no fuera evitable, se harán descansos.
- El manejo de vehículos de obra (dumper, camión de transporte, etc.) está restringido a personal autorizado para ello, previa información y autorización expresa del responsable de la empresa contratista.
- Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores provisionales establecidos.
- Revisar las protecciones para verificar el buen estado una vez haya finalizado el montaje de las mismas.

Equipos de protección individual

- Casco protector
- Guantes de protección.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad

2 Trabajos previos. Instalación de casetas.

Descripción

Consiste en actuaciones relativas al asentamiento y las instalaciones de obra provisionales. Consideramos instalaciones provisionales aquéllas que es necesario disponer para poder llevar a cabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos encargados y, una vez que hayan sido realizados, sea posible retirarlas (casetas auxiliares de obra e instalación eléctrica provisional, en caso de que proceda).

Procedimiento de ejecución

Se comenzará conociendo la ubicación de obra, se registrarán elementos que nos indiquen las posibles conducciones subterráneas por la zona (gas, electricidad, agua, etc.). Se solicitará a las compañías suministradoras o de servicios públicos los informes para verificar o no la existencia de condiciones subterráneas. Del mismo modo, se tendrán en cuenta las posibles conducciones aéreas.

Las actuaciones principales de esta actividad de obra consisten en el acondicionamiento del área sobre la que se asentarán dichas instalaciones y las instalación de dichas casetas.

Se desbrozará y acondicionará el terreno, en caso de ser necesario, con el objetivo de conseguir una plataforma de trabajo libre de obstáculos y lo más horizontal posible. En caso de resultar necesario el movimiento de tierras para la adecuación del terreno, se analizará dicha actividad y aplicarán las medidas preventivas indicadas para dichos trabajos.

El montaje de las instalaciones de higiene, así como cualquier tipo de caseta, implicará el uso de un camión grúa para el transporte y posterior descarga de los módulos/elementos prefabricados en la ubicación definitiva de estas instalaciones. Las operaciones de descarga y colocación de las casetas en los lugares destinados a ello

serán guiadas mediante el uso de cuerdas guía por 2 operarios, evitando tener que colocarse bajo la vertical del recorrido de éstas durante su manipulación.

El recurso preventivo vigilará que las cargas no pasen sobre personas, trabajadores, etc. En caso de resultar necesario, se podrá hacer uso de una escalera manual, como medio auxiliar para acceder a elementos situados a una altura que así lo requiera.

Una vez colocadas las casetas en posición, se realizarán las conexiones a la red eléctrica y redes de saneamiento y abastecimiento existentes en la zona definida a través de las arquetas más cercanas a dichas casetas. En caso de resultar necesaria la ejecución de zanjas, esta actividad será analizada y se llevarán a cabo las medidas preventivas indicadas en tal caso.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Herramientas manuales
- Camión grúa
- Elementos auxiliares de izado

Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición al polvo

Riesgos especiales

Durante las labores relacionadas con el asentamiento y el montaje de las instalaciones de obra, la presencia del recurso preventivo será necesaria durante el posicionamiento de los módulos prefabricados mediante el camión grúa.

Medidas preventivas para la instalación de casetas de higiene y bienestar

- Estos trabajos serán realizados por personal autorizado y cualificado.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear.
- Con el fin de evitar sobreesfuerzos, se evitará realizar sobreesfuerzos inútiles, usando medios mecánicos y solicitar ayuda cuando en un momento concreto haya que mover un objeto pesado, se mantendrá la espalda recta, evitando posturas forzadas y giros del tronco. Se procederá a la sujeción de las cargas con firmeza con ambas manos, procurando mantenerlas lo más cerca posible del cuerpo, para levantar cargas se deben flexionar las rodillas, evitando doblar la espalda y elevarlas estirando las rodillas, es preferible empujar que tirar de esas cargas, aprovechando el peso del cuerpo y la inercia de los objetos.
- Se hará uso de mascarillas FFP en caso de se cree un ambiente pulverulento durante la ejecución de los trabajos

Equipos de protección colectiva.

- Vallado de la zona de actuación

Señalización y balizamiento.

- Se señalizará la zona en la que se vayan a instalar las casetas mediante cinta de balizamiento durante la colocación de las mismas mediante la grúa y señales de indicación de cargas suspendidas.

Equipos de protección individual.

- Calzado de seguridad
- Chalecos reflectantes
- Casco de protección
- Guantes de protección
- Mascarilla antipolvo FFP
- Gafas contra impactos y antipolvo.

3 Demoliciones y desmontajes

Descripción de las actuaciones

- Demolición de pavimento actual en las zonas en las que se va a actuar.
- Demolición de barandilla metálica (es de aplicación, de manera complementaria, expuesto en el apartado "Trabajos de soldadura y oxicorte" contenido en este Estudio).
- Desmontaje de instalaciones existentes (es de aplicación, de manera complementaria, expuesto en el apartado "Trabajos en altura" contenido en este Estudio).
- Desmontaje de escalera mecánica (es de aplicación, de manera complementaria, expuesto en el apartado "Trabajos en altura" contenido en este Estudio).
- Desmontaje y derribo de cubiertas(es de aplicación, de manera complementaria, expuesto en el apartado "Trabajos en altura" contenido en este Estudio).

Procedimiento de ejecución

Los operarios con la ayuda de herramientas y máquinas portátiles (martillo percutor, maza, etc.) procede a derruir los elementos descritos; puntualmente también se realizan operaciones con las manos. Además, existe maquinaria específica como sierras o máquinas de disco especiales que se usarán como parte del proceso.

Los escombros procedentes de la demolición y el desmontaje será recogidos con retroexcavadora y cargados al camión para su transporte a vertedero.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (martillo percutor, radial, etc.)
- Compresor
- Cortadora de pavimento
- Equipo de corte oxicorte
- Martillo neumático
- Retroexcavadora
- Camión de transporte
- Plataforma elevadora (es de aplicación, de manera complementaria, expuesto en el apartado "Trabajos en altura" contenido en este Estudio).
- Grúa autopropulsada (es de aplicación, de manera complementaria, expuesto en el apartado "Trabajos en altura" contenido en este Estudio).

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Golpes - Cortes
- Proyección de partículas o fragmentos
- Generación de polvo
- Contactos con servicios urbanos
- Atropello o golpes con vehículos.
- Ruido
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	- Se mantendrá la zona de trabajo en perfecto orden y limpieza. - Retirar el material procedente de la demolición y no depositarlo en zonas de paso.
Atropellos con vehículos	- Mantener el contacto visual entre el maquinista y el ayudante. - Prestar atención a la señalización luminosa y sonora de los vehículos. - No pasar por detrás de las máquinas en movimiento. - Utilizar ropa reflectante - Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento - Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra
Golpes – Cortes	- Hacer uso de guantes y calzado de protección - En caso de máquina cortadora se verificará diariamente el disco, debiendo sustituirse inmediatamente en el caso de que se aprecien síntomas de deterioro en su resistencia como estructural, tales como fisuras, ausencia de dientes, los cuales pueden provocar proyecciones incontroladas e imprevisibles a gran velocidad. En caso de radiales, se permanecerá fuera del alcance de los materiales proyectados por las mismas. Deberán estar provistas de los elementos de protección originales, tratándose de herramientas con marcado CE, conservarse en buen estado y no inutilizar las protecciones colectivas de las máquinas y herramientas. En cuanto a la protección personal será conveniente el uso de guantes y pantallas o gafas.
Ruido	- Se deberá utilizar protección auditiva cuando exista un alto nivel de ruido provocado por las tares desarrolladas, como puede ser el uso de herramientas eléctricas o maquinaria ruidosa o en situaciones de un nivel de ruido muy alto, aunque la exposición sea corta. - Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas Respetar los turnos de trabajo
Proyección de partículas y generación de polvo	-Hacer uso de las protecciones oculares y las mascarillas FFP -En caso de exceso de formación de polvo, se efectuará un regado de la zona demolida
Contactos con servicios urbanos	- Se solicitaran a las compañías propietarias de los servicios afectados planos de localización y descripción de los mismos. - En el caso en que la Dirección de Obra lo exija, en función del potencial peligro o las necesidades constructivas, se solicitara formalmente la anulación, desvío o desmontaje de los servicios a las compañías propietarias. - En caso de daño al servicio se dará cuenta a la compañía propietaria.

	- Se prohíbe terminantemente manipular o utilizar cualquier instrumento de la instalación en servicio. Estas operaciones solo podrán ser llevadas a cabo por el personal de la compañía propietaria del servicio.
Vibraciones	- Las máquinas o herramientas que originen vibraciones deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo protección antivibratorio. -Cuando los equipos no cuenten con sistemas de amortiguación de fábrica contra vibración, se implementarán controles en caso de que los límites excedan los requisitos legales vigentes. Se respetar los turnos de trabajo y descanso
Sobreesfuerzos	- Limitar el tiempo de exposición del trabajador. - Rotación en los puestos de trabajo ante las temperaturas excesivas, frío o calor.

Protecciones colectivas y señalización

- Valla de seguridad en la zona de afección
- Cinta de balizamiento (bicolor) o malla de señalización (tipo stopper).
- Dispositivo de seguridad en toma de corriente para herramientas de corte.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Cascos o tapones antirruido.
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Gafas de protecccción
- Mascarilla FFP3

4 Excavación de cimentaciones

Descripción y procedimiento de trabajo

Se entenderá por excavación al proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales para la conformación de espacios donde serán alojados cimentaciones según planos de proyecto.

La excavación se llevará a cabo con medios mecánicos (pala excavadora y retroexcavadora). EL material excavado será cargado en el camión de transporte y llevado a la zona de acopio de material dispuesta en obra.

Previo al inicio de los trabajos de excavación, se deberá solicitar información relacionada a la localización de instalaciones subterráneas como tuberías de agua, gas, petróleo o cualquier otra instalación subterránea.

Las medidas de protección a ser tomadas durante la ejecución de las actividades variaran de acuerdo con las condiciones propias del terreno definidas en proyecto.

Unidades en las que aplica

- Excavación para el foso de la nueva escalera mecánica
- Excavación para zapatas de la estructura de apoyo de la nueva escalera mecánica
- Excavación para las zapatas de las nuevas marquesinas

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Retroexcavadora

- Herramientas manuales y eléctricas
- Camión de transporte

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a mismo y distinto nivel
- Caída de objetos
- Atrapamiento por vuelcos de máquinas
- Desplome de tierras
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas y enterradas.
- Proyección de partículas o fragmentos
- Generación de polvo
- Atropello o golpes con vehículos.
- Ruido
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Previo al inicio se llevarán a cabo las medidas de contención de tierras necesarias en caso de estar definidas en proyecto de acuerdo con las condiciones propias del terreno a excavar.
- De existir dentro del área de trabajo árboles, rocas y otros estorbos en la superficie que puedan generar un riesgo para los trabajadores en las actividades de excavación, deberán ser removidos o asegurados de tal manera que se elimine el riesgo de que ocurra un accidente durante la ejecución de los trabajos.
- Se deberá realizar inspecciones diarias en las excavaciones por personal competente. (Residente de Obra, Supervisor de Seguridad), de existir evidencia de derrumbes o deslizamientos de tierra se deberá cesar todo trabajo de excavación hasta que se realicen las medidas correctivas y preventivas necesarias para salvaguardar la salud e integridad física de los trabajadores.
- El Supervisor de Seguridad, Residente de Obra después de toda lluvia o cualquier ocurrencia que aumente el riesgo, deberán realizar una inspección y de ser necesario deberán aumentar la protección contra posibles derrumbes y deslizamientos.
- El material retirado producto de la excavación deberá ser acopiado a una distancia equivalente a la mitad de la profundidad de la excavación para evitar posibles derrumbes, en el caso de que el suelo sea inestable la distancia de acopio deberá ser mayor según el criterio del residente de obra o supervisor de seguridad.
- En las excavaciones que presente acumulación de agua esta deberá ser controlada con equipos de extracción y supervisada por el personal calificado.
- Se deberá utilizar escaleras, rampas, escalinatas u otro sistema que garantice la fácil salida e ingreso del personal que se encuentra laborando en las excavaciones.
- Las excavaciones deben tener medios de acceso/escape como: escalera de mano, rampa, u otro medio de salida seguro.
- Estos medios deben ser localizados en excavaciones mayores de 1,00 m de profundidad.
- Las escaleras rectas o extensibles se usarán como medio de acceso y escape cuando no sea posible la ejecución de rampas o escalonados de salida
- Si se usan escaleras, estas deben sobresalir 1m del punto de apoyo superior.
- Las plataformas donde se posicionen las retroexcavadoras o excavadoras deben ser superficies compactas con resistencia al peso del equipo, buscando que la operación se realice de preferencia con las orugas dirigidas hacia la dirección de la excavación.
- Durante los trabajos de excavación con maquinaria el personal deberá estar a 5m de distancia fuera del radio de acción de la máquina.
- Mantener siempre una adecuada distancia de seguridad a líneas eléctricas aéreas.

- Está prohibido elevar y bajar personas para realizar trabajos de excavación o trabajos en alturas.
- Es recomendable no utilizar las excavadoras para el levantamiento de objetos pesados.

Protecciones colectivas y señalización

- Vallado de protección a una distancia no menor de 1.5m del borde de la excavación
- Barandillas de protección en el acceso
- Topes de desplazamiento para maquinaria

Señalización y balizamiento

- Cintas de señalización y balizamiento con distancia de seguridad
- Señalización de acceso y salida

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Cascos o tapones antirruido
- Guantes de protección mecánica
- Gafas antiproyecciones
- Chaleco reflectante

5 Trabajos de encofrado y desencofrado

Descripción

Comprende los trabajos de soporte para el hormigonado; el encofrado es un molde para contener el hormigón, generalmente armado, de una estructura ejecutada in situ. Debe ser:

- Resistente a las cargas.
- Indeformable a las presiones del hormigón.
- Estanco, evitando pérdidas apreciables de lechada o mortero.

Proceso constructivo

Los trabajos de montaje del encofrado comprenden la colocación de pequeños tableros colocados a modo de molde de la rampa a ejecutar. Estos tablones se unirán entre sí mediante puntas y clavos.

Los trabajos de encofrado, hormigonado y desencofrado son realizados simultáneamente y de forma continua.

Es de aplicación, de manera complementaria a lo indicado en este apartado, el apartado "Vertido y vibrado de hormigón" contenido en este estudio.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Paneles de encofrado.
- Sierra circular.
- Herramientas manuales.

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.

- Golpe contra objetos inmóviles.
- Contactos con sustancias tóxicas o corrosivas.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. – Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.
Pisadas sobre objetos	– Una vez desencofrado, los materiales se apilarán correctamente y en orden. – Respecto a la madera con puntas, debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligatorio del personal.
Golpe contra objetos inmóviles	– Una vez desmontado el material de encofrados, deberá colocarse de manera que no obstruyan los lugares de trabajo o de paso, ni las vías de tráfico. – Se establecerán condiciones óptimas de iluminación, para proporcionar condiciones admisibles de visión. – Se deberán retirar cuanto antes a vertedero, o eliminar los elementos cortantes y punzantes.
Contacto con sustancias tóxicas o corrosivas	– Se deberá usar guantes destinados a proteger frente a este riesgo. No se tocarán nunca las partes sometidas a corte debido a su local calentamiento. En caso necesario se deberá cerciorar que no se encuentra a temperaturas excesivas. – Se utilizarán los guantes de protección en caso de contacto con sustancias desencofrantes y con el propio hormigón
Sobreesfuerzos	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra agresiones químicas
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad

Protecciones colectivas

- Vallado perimetral de la zona de actución

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo mediante cintas/malla/cono de señalización.

6 Trabajos con ferralla y colocación de armaduras

Descripción y procedimiento de trabajo

La unidad comprende la puesta en obra de armaduras de acero pasivo en estructuras de hormigón armado.

Las diferentes fases que podemos reconocer en los trabajos de ferralla son las siguientes:

- Llegada a obra del material
- Manufactura del material
- Puesta en obra

Llegada a obra del material para trabajo de ferralla

La ferralla puede llegar a obra, elaborada desde taller en paquetes de barras de diferentes diámetros y longitudes sin trabajar.

E función de las dimensiones y pesos, se deberá prevé el lugar de descarga y de acopio en la obra, así como el medio de transporte a obra y los medios que se requieren para descargar el material.

Los paquetes de barras se acopian siempre horizontalmente y sobre durmientes de madera que faciliten el posterior «ahorcado» del material para su traslado en el interior de la obra.

También se debe tener prevista la ubicación del taller en obra, tratando de situarlo cerca de la zona de acopio por comodidad y para facilitar las tareas de traslado.

Manufactura del materia en obra

Normalmente en obras de pequeño volumen, las armaduras de zapatas, pilares, zunchos y vigas, llegan obra elaboradas, armándose pie obra elementos imprevistos o dando retoques para su ajuste al material suministrado desde taller.

Es importante que el material se suministre desde taller con el etiquetado que permita ubicar con facilidad el material en su posición exacta.

Los equipos que habitualmente utilizan para estas tareas son los siguientes:

- Dobladora mecánica de ferralla
- Radial
- Cizalla

Puesta en obra de ferralla

La puesta en obra definitiva de las armaduras requiere intervención medios mecánicos de elevación de cargas.

En estos casos, es de especial importancia el proceder a un correcto eslingado del elemento a transportar, de tal forma que en ningún caso se descuelgue la carga total ni parcialmente.

El atado de las piezas se realizará ahorcando el elemento, en lugar de proceder a suspenderlo de latiguillos.

Del mismo modo en piezas de gran tamaño se procede al montaje de piezas que le den rigidez al entramado, así como que permitan su elevación de forma segura y sólida. Es importante recordar que en ocasiones la caída de la armadura se produce al suspender las mismas de piezas o elementos que están previstos para que trabajen de formas distintas las solicitaciones a las que se ven sometidas cuando están suspendidas.

Es obvio que durante estos trabajos de elevación de armaduras de ferralla, existe el riesgo de caída de la carga, por lo que ninguna persona permanecerá en las proximidades de las mismas, dirigiéndose la carga mediante cuerdas guías

Maquinaria y medios auxiliares.

- Camión de transporte.
- Maquinaria de elevación
- Dobladora mecánica de ferralla
- Radial
- Cizalla

Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Desplome de cargas.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas.

Caída de personas al mismo nivel.	– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. – Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. – La zona donde se ejecutará el ferrallado deberá ser despejada previamente.
Desplome de cargas.	– Para el desplazamiento de las armaduras se empleará una grúa. Un auxiliar avisará al operador de la grúa de la existencia de obstáculos y de la presencia de personas. – La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida mediante eslingas, sujetadas en dos puntos distantes. – Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de las armaduras transportadas. – Los paquetes de redondos deben depositarse horizontalmente sobre durmientes de madera, evitando alturas excesivas.
Pisadas sobre objetos	– Los restos o recortes de hierros y acero se acopiarán en sitios estratégicos para su posterior evacuación. – Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla. – Se dispondrán pasillos o tablones de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.	– Se extremará la precaución cuando la grúa esté en movimiento y estará prohibido situarse en su radio de acció. – La maquinaria de elevación deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.) – Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.
Golpes con objetos inmóviles.	– La ferralla se situará alejada del entorno inmediato de la obra. – Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla.

	– Se mantendrá la zona de trabajo limpia y en orden.
Proyección de fragmentos o partículas.	– Mantener en buen estado de mantenimiento la maquinaria y herramientas. (Herramientas motorizadas de corte). Utilizar equipos de protección individual. – No manipular ni inutilizar los dispositivos de seguridad de los equipos de trabajo. Uso adecuado de los equipos de trabajo. – Las operaciones de mantenimiento, separación o cualquier modificación solo podrán ser realizadas por personal especializado. Sólo está permitido que los operadores y personal de mantenimiento cualificado trabaje con el equipo de trabajo.
Sobreesfuerzos.	– Si durante el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas o ganchos. – No se emplearán máquinas dobladoras en obra; el acero se recibirá debidamente cortado y doblado. – Se adecuará el número de operarios a la carga que se deba trasladar, dependiendo de las dimensiones de la misma. – Se dispondrán pasillos o tablones de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos.

Equipos de protección colectiva.

- Resguardos de las máquinas.
- Seta de protección de armaduras.

Señalización y balizamiento:

- Señalización mediante cinta/malla/ vallado de balizamiento la zona de trabajo.
- Señalización de uso obligatorio de los equipos de protección individual listado.
- Señalización de los riesgos indicados.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura)

7 Vertido y vibrado de hormigón.

Descripción

Se incluyen los trabajos de hormigonado en la ejecución del pavimento exterior y pequeñas cimentaciones y elementos de hormigón (cimentación de luminarias, prisma hormigón, ejecución de rampa, hormigonado de señalización vertical).

Proceso constructivo

Vertido por bombeo

En este caso, el hormigón es transportado a través de una tubería desde el camión que lo transporta a la obra hasta su lugar de puesta en obra, impulsado por una bomba rotativa o de pistones. Para que un hormigón pueda ser bombeado debe de tener una serie de características concretas que permitan el éxito de la operación. Así, el asiento del cono de Abrams (ensayo de consistencia) debe estar comprendido entre 8 (ocho) y 20 (veinte) centímetros para evitar problemas de segregación del árido grueso y el bloqueo del hormigón dentro dela tubería. En cuanto a los áridos, la arena debe de corresponder al 40-45% (cuarenta a cuarenta y cinco) del total de áridos, mientras que la proporción de finos debe de situarse entre 350 (trescientos cincuenta) y 400 (cuatrocientos) kg/m3, además, la relación agua-cemento debe estar entre 0,5 (cero coma cinco) y 0,6 (cero coma seis).

Cabe destacar que las bombas permiten un hormigonado continuo, obteniendo buenos rendimientos y llegando a puntos de difícil acceso, además es una tecnología que está en continuo avance y permite la elección del tipo de bomba entre una gran variedad de ellas. Sin embargo, también existen una serie de inconvenientes que debemos tener en cuenta a la hora de seleccionar este método, como es que para rentabilizarlo económicamente deberemos hormigonar alrededor de 30-150 (treinta a ciento cincuenta) m3/h, ya que conlleva un proceso de instalación complejo, que necesita de un personal especializado y de una detallada planificación que terminan por incrementar su coste.

- El equipo encargado del manejo de la bomba estará formado por personal cualificado.
- La tubería de la bomba se apoyará arriostrando las partes susceptibles de movimiento.
- El extremo de la manguera será gobernado por al menos dos operarios para evitar caídas por el movimiento
- incontrolado.
- Antes de iniciar el bombeo se deberá preparar el conducto para evitar taponamientos.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará la tubería.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablones seguro para que los operarios que manejen la manguera se apoyen.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Camión bomba hormigonar
- Vibrador de hormigón

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Otro: trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Otro: sobreesfuerzo por posturas inadecuadas.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. – Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. – La zona donde se va a verter el hormigón se habrá despejado previamente de personas y cosas.
Pisadas de objetos	– En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	– Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización. – Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.
Proyección de partículas	– Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios. – Se prohibirá la presencia de operarios sobre el material cargado (especialmente si los equipos de transporte se encuentran en movimiento) y se adoptarán las medidas precisas para garantizar su seguridad – Los operarios que manejen el hormigón, además de la ropa normal de trabajo usarán obligatoriamente botas de goma, guantes y gafas antipartículas.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	– Respetar la velocidad de circulación en el interior de obras. – Los conductores de los camiones respetarán las normas del tajo, así como la señalización y normas para conductores de vehículos y las normas de seguridad para conductores del camión bomba de hormigón. – Se señalizarán las zonas de cruce de las vías por donde circule la maquinaria. – Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante los trabajos, la cual obligatoriamente deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.).
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	– Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso. – Se evitará el contacto de las manos con la lechada. – Todo el personal que trabaje en posible contacto con hormigón debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material.
Exposición a agentes físicos: ruidos y vibracioens	– Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas. – Los vibradores estarán provistos de toma de tierra. – Los vibradores sólo pueden ser manejados por trabajadores en buen estado físico y habrá que adoptarse las medidas posibles para reducir las vibraciones transmitidas al operario por el vibrador. – Reducir la exposición a vibraciones alternando tareas o haciendo pausas. – Usos de elementos de protección frente a vibraciones, como guantes, fajas, muñequeras, etc. – Frente a la exposición prolongada será necesario situarse en zonas donde el nivel sonoro del ruido no sea molesto, y en casos de permanencia obligada el uso de equipo de protección individual.
Otro: Trabajos sobre suelos	– Uso de calzado aislante por parte de los trabajadores, tal y como indica la norma UNE-EN 50321:2000.

húmedos o mojados	
Otro: Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.

Protecciones colectivas

- Vallado de la zona de actuación

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante cintas /mallas de señalización o conos.

8 Montaje de estructuras metálicas

Descripción

La estructura metálica es un ejemplo de construcción prefabricada donde se fabrican en taller diferentes piezas y luego se unen y ensamblan en obra mediante tornillos o soldaduras.

Unidades en las que aplica

- Plataforma metálica de apoyo de las nuevas escaleras
- Instalación de marquesinas

Maquinaria empleada

- Herramientas manuales y mecánicas
- Grúa autopropulsada
- Camión de transporte

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y atrapamientos por desplomes de piezas.
- Proyección de partículas en ojos, quemaduras, golpes y contusiones.
- Choques contra objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de maquinaria.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto nivel	- El Encargado controlará que las tareas especificadas únicamente las realicen personal autorizado. - En los trabajos de montaje de este tipo de estructuras, preferentemente se protegerán a los operarios mediante redes de recogida ancladas en partes inferiores a zonas de trabajo y si ello no resultara posible, estos operarios irán equipados de cinturones de seguridad amarrados a cables o puntos fijos previamente determinados. A estos efectos resulta recomendable que a los elementos a montar se les equipen de anillas o elementos similares que permitan la sujeción de las redes, cables o cinturones de seguridad. - En ningún caso se permitirá que ningún operario suba o baje por los cables de los aparejos o sobre las cargas. Si ello resulta posible se adecuarán zonas de paso mediante pasarelas colocadas entre los elementos metálicos. Estas pasarelas, si están colocadas a alturas superiores a los 2 m., irán dotadas de barandillas. - Los tablones que constituyen estas pasarelas no deberán tener menos de 5 cm. de grosor y se colocarán de modo que no se ladeen en ningún punto con el peso de los operarios, debiendo estar sujetos para que no basculen y colocarse lo suficientemente juntos de forma que formen un piso sólido, sobresaliendo por sus extremos al menos 10 cm. - En el Plan de Seguridad y Salud se detallará el método de trabajo y medidas preventivas asociadas al montaje de las pasarelas de madera. - Se deberá prestar especial atención a los trabajos en cubiertas: o El Encargado controlará que estos trabajos sean ejecutados únicamente por personal cualificado, con formación específica y siempre en presencia del Recurso Preventivo. o Antes de acceder a la cubierta se realizará un informe de inspección y se elaborará un procedimiento de trabajo seguro. o Se optará por colocar redes de seguridad como protección colectiva, salvo que técnicamente este justificada su inviabilidad. o Se colocarán líneas de vida certificadas. Éstas se anclarán a puntos fijos, seguros y estables para el uso de arneses de doble gancho.
Golpes y atrapamiento por desplomes de piezas	- El almacenamiento de los elementos metálicos en la obra se realizará en zonas lo más próximas posibles a los medios de elevación para evitar en lo mínimo posible la manipulación de estos elementos. - Resulta recomendable que cada pieza a elevar lleve indicado su peso en lugar visible, al objeto de evitar someter a la maquinaria a esfuerzos para los que no esté calculada. - Cuando se monten piezas de acero, cada una de estas piezas deberá quedar bien asegurada antes de retirar los cables. - Las vigas se trasladarán colgadas siempre por dos puntos, con grilletes o ganchos en los extremos de las eslingas, de forma que vayan siempre en posición horizontal. - Se evitarán los desplazamientos de las cargas por encima de las zonas de trabajo, para lo cual se deberá estudiar, previamente al montaje, la situación de la maquinaria y lugares de almacenamiento.

	- Resultará necesaria una correcta coordinación entre los operarios encargados de las maniobras de montaje, al objeto de evitar choques y golpes. A estos efectos se establecerá un código de señales que deberá ser perfectamente conocido por estos operarios. - Resulta recomendable reducir los puntos de unión en alturas de los distintos elementos metálicos.
Proyección de partículas en ojos, quemaduras, golpes y contusiones	-Para realizar estas operaciones, independientemente de las protecciones colectivas, los operarios deberán disponer en los siguientes equipos de protección: casco de seguridad, botas de cuero con puntera metálica, guantes de cuero, gafas contra impacto para picados de soldadura y pantallas para soldadura.
Choque contra objetos	- Se establecerán condiciones óptimas de iluminación, para proporcionar condiciones admisibles de visión. - Se permanecerá fuera del alcance o radio de giro de elementos mecánicos. Si se tratara de elementos mecánicos dirigidos por personal (gruista), se le hará constar de la presencia en la obra.
Caídas de cargas suspendidas	Deberán definirse y aplicarse procedimientos de trabajo adecuados para esta actividad. Colocar señales de advertencia de cargas suspendidas en los accesos a las zonas de maniobra de los equipos de elevación. Antes de iniciar los trabajos, se asegurará que el responsable de la maniobra disponga de una perfecta visibilidad del proceso y pueda comunicarse de manera permanente con los operarios Verificar el estado de los dispositivos de seguridad para evitar la salida de la carga -Los enganches, equipados con pestillos de seguridad, se retirarán una vez que la carga esté bien asentada en el suelo.
Sobreesfuerzos y manipulación de elementos pesados	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. - El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales.
Vuelco de maquinaria	- En casos de maquinaria móvil y otros se situarán retirados de los bordes de excavación, como también se buscará buen asiento a las patas estabilizadoras de grúas u otras máquinas que intervengan. En cuanto a maquinaria fija deberá estar firmemente sujeta al suelo garantizando un buen apoyo y estabilidad.

Medios de protección colectiva y señalización

- Barandillas reglamentarias
- Línea de vida horizontal y vertical y anclajes resistentes a paramentos y estructuras.
- Valla móvil de protección
- Cinta de balizamiento (bicolor) o malla de señalización (tipo stopper).
- Redes de seguridad

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad contra impactos.
- Mascarilla filtrante mecánica contra partículas.
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Faja lumbar contra esfuerzos dorso-lumbares.
- Gafas contra impacto para picados de soldadura.
- Pantallas para soldadura.

9 Trabajos de oxicorte

Descripción

La técnica del oxicorte se presenta como un procedimiento auxiliar de la soldadura, mediante el cual se puede seccionar metales mediante su combustión local y continua en presencia de un chorro de oxígeno.

En condiciones normales, a temperatura ambiente, el acero en la atmósfera sufre un proceso de oxidación, que es lento y no combustible, dado que la proporción de oxígeno en la atmósfera se encuentra aproximadamente en un 20%. No obstante, si esta oxidación se realiza bajo una atmósfera de oxígeno (superior al 88%) y a temperatura que alcance la de combustión del acero (870 ºC aprox.), ésta se hace combustible.

El oxicorte tiene buena aplicación en aceros al carbono y aceros de baja aleación.

Procedimiento

La técnica del oxicorte comienza con el precalentamiento. Para ello, con el soplete utilizando parte del oxígeno y el gas combustible crea una llama de precalentamiento formada por un anillo perimetral en la boquilla de corte.

Acercando la llama de precalentamiento a la pieza, ésta se calienta hasta alcanzar la temperatura de combustión (aproximadamente 870 ºC). Se sabe que la pieza ha alcanzado esta temperatura porque el acero va adquiriendo tonalidades anaranjada brillante.

Una vez alcanzada la temperatura de ignición en la pieza, se actúa sobre el soplete para permitir la salida por el orificio central de la boquilla del chorro de oxígeno puro, con lo que se consigue enriquecer en oxígeno la atmósfera que rodea la pieza precalentada, y así, utilizando la llama de precalentamiento como agente iniciador, dar lugar a la combustión.

Como toda combustión, la oxidación del acero es una reacción altamente exotérmica, y es precisamente esta gran energía desprendida la que actúa a su vez como agente iniciador en las áreas colindantes, que las lleva a la temperatura de ignición y por tanto, hacer continuar el proceso de corte.

El óxido resultante de la combustión fluye por la ranura del corte, a la vez que sube la temperatura de las paredes, ayudando a mantener el proceso. La acción física del chorro de oxígeno ayuda a evacuar el óxido fundido y parte del acero de la pieza originando la ranura del corte. La propiedad del acero de que sus óxidos fundan a temperatura inferior a la del metal base es lo que hace posible utilizar el oxicorte. Esta es una propiedad intrínseca del acero, porque la mayoría de los metales funden a temperaturas menores que sus óxidos, y por tanto no pueden ser cortados por este proceso.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Equipo de oxicorte (mono reductores, soplete, válvulas anti retroceso, mangueras)

Riesgos más comunes.

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendios
- Explosión

Medidas preventivas.

Normas de seguridad generales:

- Se deben evitar los trabajos de oxicorte en áreas donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde el riesgo de explosión sea latente; asimismo evitar cortar recipientes o tanques que hayan contenido previamente sustancias inflamables.
- Si es indispensable trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, previo al corte, se recomienda limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, para eliminar cualquier gas inflamable residente en dichos depósitos.
- En caso de tener que realizar un trabajo de oxicorte en una posible atmósfera peligrosa, se utilizará un medidor de atmósferas peligrosas para asegurar la ausencia total de gases en los recipientes a cortar.
- Cuando se esté efectuando el corte se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o lleguen a caer sobre los balones, mangueras o líquidos inflamables presentes por los alrededores del área de trabajo.
- No se debe usar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, o para ventilar espacios o ambientes cerrados; se recuerda que el exceso de oxígeno crea las condiciones para provocar un incendio, pues el fuego se hace incontrolable con un excedente de oxígeno.
- Las válvulas y los mano reductores de los balones de oxígeno deben estar siempre limpios y libres de grasas o cualquier tipo de combustibles .Las grasas, por su naturaleza, podrían inflamarse por acción del oxígeno.
- Si llegase a encenderse la válvula de un tubo de acetileno, primero se debe intentar cerrar y, si no se corta el amago de incendio, se procederá a apagar con un extintor que contenga como elemento sofocador anhídrido carbónico o en su defecto se usará un extintor de polvo químico seco.
- Se tomarán las precauciones necesarias para que el balón de acetileno no se caliente ya que si esto ocurre por cualquier motivo, existe el riesgo de explosión. Ante esta situación, se debe cerrar el grifo y a continuación se procederá a enfriar el balón con agua, hasta bajar totalmente la temperatura.
- Después de un incendio de la válvula de un balón de acetileno, debe verificarse que este no se calienta solo y de ser así, se debe intentar bajar la temperatura con agua o cualquier otro elemento refrigerante.

Respecto a la operatividad de un equipo de oxicorte, se deberá considerar lo siguiente:

- Los balones o botellas se almacenarán en lugares alejados de posibles contactos eléctricos, separados de las probables fuentes de calor y protegidos de los rayos del sol que provoquen el calentamiento de dichos recipientes.
- Se debe limpiar periódicamente la boquilla del soplete para evitar que esta se tape durante el uso del equipo.
- Se debe verificar, durante el desarrollo del trabajo, que la presión de trabajo es la adecuada, de acuerdo con la escala de presiones.
- Se debe utilizar un encendedor de chispa o chispero para encender el soplete.
- Se debe comprobar la existencia de válvulas anti retroceso en el manómetro y caña del equipo.
- Durante la manipulación de las botellas o balones hay que evitar golpearlos y coger dichos recipientes por los grifos.
- Durante el uso del equipo de oxicorte, las botellas en servicio deben estar en siempre en posición vertical sobre sus soportes o carros.
- En zonas donde se usen los equipos de oxicorte siempre habrá extintores como medida de protección.
- Se recomienda no trabajar en condiciones climatologías adversas (viento fuerte y lluvia).
- Cuando haya algún desperfecto, los equipos de oxicorte tienen que ser revisados y reparados solo por personal autorizado.
- Se deberá abrir el grifo de la botella de manera lenta y constante para evitar el riesgo de incendio/explosión y posibles quemaduras.
- No se debe abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento o uso.
- Evitar trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- Evitar colgar el soplete de las botellas, aunque éste se encuentre apagado.
- Se recomienda no consumir todo el contenido de las botellas o balones, a fin de mantener siempre una pequeña sobre presión en su interior.

- No tocar piezas que fueron recientemente cortadas, pues podrían aun estar con alta temperatura y generar quemaduras en el operario.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar un espacio confinado
- Una vez finalizado el trabajo, el procedimiento para apagar el soplete consiste en cerrar primero la válvula de acetileno y, por último, la de oxígeno, orden inverso al del encendido.
- Evitar el contacto de las mangueras con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes que puedan diñarlas. Es importante verificar que las mangueras no presentan fugas, para lo cual se debe revisar las juntas y los grifos o llaves disponibles.
- Evitar que las chispas producidas por el soplete caigan sobre las botellas o mangueras, pues por la alta temperatura de estas podrían dañar la estructura del equipo y generar fallos que comprometan la salud del operario que lo vaya a usar.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo y material que pueda resultar dañado.
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento de la zona de afección mediante cinta de señalización, conos.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

10 Trabajos de soldadura

Descripción y procedimiento.

Estos trabajos se van a llevar a cabo en las uniones de elementos metálicos. Consiste en unir los dos bornes de una fuente de corriente eléctrica, mediante conductores a la pieza por una parte y por otra al electrodo.

Si no entran en contacto el electrodo y la pieza, el circuito permanece abierto y no hay paso de corriente. Si el electrodo y la pieza entran en contacto, se produce el paso de la corriente eléctrica generándose calor en la zona de peor contacto.

Si se separa unos milímetros el electrodo de la pieza, la corriente se transmite a través del aire, produciéndose un arco eléctrico, fundiéndose el extremo del electrodo, que se transporta a la pieza por medio del arco.

Procedimiento

El procedimiento de soldadura constará de los siguientes pasos:

- Preparación de los equipos de soldadura y del área de trabajo. La superficie donde se ejecutará la soldadura debe estar libre de material inflamable y en orden y limpieza.

- Preparación de los elementos a soldar. Se preparan las superficies que se van a proceder a unir, de tal manera que se limpiarán los elementos a unir, así como se limará uno de los bordes en forma de bisel en los lados que se unirán.
- Unión de piezas de metal para que una correcta sujeción asegure la correcta soldadura.
- Colocación de pinzas de masa a pieza de mayor tamaño a soldar. Eliminando óxido o pintura para que no interfiera el flujo eléctrico y se produzca el arco eléctrico con más facilidad.
- Colocación de la varilla electrodo.
- Se acerca el electrodo a la superficie del metal que se requiere unir.
- Una vez finalizada la soldadura se procede a limpiar la soldadura ya acabada.
- Se aplica la pintura que evite la oxidación y protegerla de la correspondiente corrosión.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Equipo de soldadura.
- Herramientas auxiliares.

Riesgos más comunes.

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendio/Explosión

Medidas preventivas.

- El trabajo de soldadura será realizado por soldadores que cuenten con las acreditaciones formativas de soldador cualificado.
- El área de trabajo deberá estar limpia y despejada de elementos que puedan aumentar la probabilidad de explosión o incendio.
- Es imprescindible que el grupo de soldadura se conecte a un cuadro eléctrico con protección diferencial y magnetotérmica. Además, deberá ponerse a tierra la masa metálica del grupo y deberá existir tapa cubrebornes de las mangueras de entrada y salida. Siempre debe comprobarse el aislamiento perfecto de las bornes de conexión, los cables y las pinzas portaelectrodos.
- No se deberá mover el grupo de soldadura ni cambiar de intensidad sin haber desconectado previamente la conexión eléctrica.
- Debe prohibirse la realización de trabajos de soldadura a una distancia inferior a 1,50 m. de materiales combustibles ni a 6,00 m. de productos inflamables o cuando exista riesgo evidente de incendio o explosión.
- Los electrodos no deben entrar en contacto con la piel del trabajador o con ropa húmeda que cubra el cuerpo, no debiéndose permitir el cambio de electrodos a mano desnuda, o con guantes húmedos y suelo mojado. Nunca se introducirá el portaelectrodo en agua para enfriarlo.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.
- Porta electrodos completamente aislados.
- Equipos de soldar equipados con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna)
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante (cinta de balizamiento).

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Gafas o pantallas faciales contra impactos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

11 Muro cortina

Descripción

Los trabajos consisten en el cerramiento de fachadas mediante el sistema denominado muro cortina, formado por una estructura auxiliar situada por delante de la estructura del edificio sobre la que se instalan elementos ligeros de cerramiento.

Proceso constructivo

- **Retícula autoportante**

Se inicia con la situación de la retícula autoportante de aluminio donde se alojarán los paneles, vidrios, elementos practicables y puertas

- **Fijación de los Montantes**

Los montantes verticales se fijan a la estructura primaria de la obra y dominan sobre los travesaños horizontales.

El montaje se efectúa en sentido horizontal considerando una cantidad determinada de montantes según sea el caso.

En la parte superior de los montantes se halla el anclaje tridimensional que permite correcciones de + - 20 mm. Los anclajes llevan un elemento de EPDM de 80º Shore como elemento de rotura de puente térmico y antivibraciones, también alojan en su parte superior los elementos de guía y ensamble para montarlo con el inmediato superior, con una distancia entre sí de 10 mm, lo cual le permite absorber dilataciones y movimientos de distinto tipo. También llevan soportes de fundición de aluminio que se fijan a los travesaños correspondientes.

El primer montante de arranque (en la primer planta) además posee un soporte en su parte inferior sin ser solidario, lo cual le posibilita absorber cualquier dilatación.

Los anclajes tridimensionales se fijan a las bases mediante tornillos de alta resistencia, para que permita el reglaje del montante ya colocado.

Para definir el nivel y paramento de la obra, se atornillan los montantes de arranque al rastrelado; en el extremo superior se acopla el casquillo para ensamblar con el montante superior. Simultaneamente se van colocando los travesaños a través de los soportes de amarre con tornillos adecuados, lo cual irá conformando la retícula.

Para conseguir la modulación, aplomado y nivelación, se toma el reglaje en + - 20 mm en el sentido de los tres ejes de coordenadas; punteado de los soportes tridimensionales a las placas de fijación ubicadas en los forjados.

Estos trabajos se van repitiendo planta por planta, realizando verificaciones intermedias para garantizar aplomado sin desvíos, con una tolerancia en + - 2%.

Coronada la retícula, se efectúan las soldaduras definitivas de los anclajes tridimensionales.

Seguidamente se limpia la zona y se protege la retícula para que las chispas del soldeo no la dañen, ni reciba golpes o salpicaduras de mortero.

Luego se pican y cepillan todas las soldaduras y se procede a aplicarles una pintura galvánica o rica en zinc.

- **Acristalamiento**

Distinguimos dos tipos de relleno:

- Zonas Ciegas y
- Zonas de Visión.
- Zonas Ciegas Formadas por Un Panel Aislante y Un Vidrio Monolítico

En este caso los paneles se colocan centrados desde el exterior del edificio por medio de un sistema de junquillos. Se comienza colocando los junquillos interiores, posicionando el panel con calces de apoyo de EPDM y asegurándolos mediante otros junquillos exteriores. Seguidamente se aplican cordones de sellado perimetral. El sellador se coloca a temperatura superior a 0º C comprobando antes de su colocación que no haya grasa, óxidos, humedad o polvo.

El panel completo se une a los montantes mediante casquillos colocados a presión y angulares atornillados haciendo coincidir la unión con los perfiles horizontales del panel.

La placa de vidrio monolítico llevará el mismo paramento exterior que los acristalamientos aislantes de visión; de modo que antes de instalarlos se colocan otros junquillos provistos con burletes de EPDM en los huecos de galce (en montantes y en travesaños).

Luego se coloca el vidrio en el hueco logrando un perfecto contacto contra los burletes a presión, y se fija con dos calces de EPDM o de silicona polimerizada de 65º o 70º Shore de ancho igual al espesor del vidrio, con longitud no menor a 50 mm y a L/10 de los extremos del lado inferior (L: longitud del mismo).

Al ir cerrando los huecos, se fijan con grapas provisorias. La sujeción definitiva se efectúa colocando grapas y puente térmico con tornillos roscados en cabezas de montantes y travesaños; las grapas y puentes llevan mecanizados para lograr la misma presión entre el exterior y los fondos del galce, evitando de esa manera la introducción de aire o filtraciones (efecto Venturi).

Luego se procede a los sellados para lograr estanqueidad en los encuentros entre las grapas, antes de colocar las tapas ajustadas y de quitar las etiquetas de fábrica pegadas en el exterior.

Zonas de Visión Formadas por Doble Acristalamiento (Aislantes)

Se coloca el volumen aislante en el hueco entre la retícula de montantes y los travesaños logrando contacto en todo el perímetro, habiendo colocado previamente los burletes en los mismos. Luego se realiza el centrado por medio de calces de la misma manera que con los vidrios monolíticos.

El proceso de colocación, fijaciones con amarres, burletes y sellado, se efectúa del mismo modo que con los vidrios monolíticos.

- **Remates y Aislamiento entre Plantas**

Para efectuar el remate del muro cortina con los forjados, en la parte inferior se logra por medio de molduras que realizan la sujeción de lana de roca que rellena el espacio entre el frente del forjado y el muro cortina. Ésto permite una buena aislación térmica, acústica y evita corrientes de aire y en caso de incendios, la probable propagación de las llamas.

En la parte superior, el remate se realiza con molduras de chapa tipo Sendzimir; las cuales no solo cubren los anclajes de los forjados sino que también hacen de soporte de la masa niveladora que constituyen los recrecidos de los suelos y también de soporte del acabado definitivo.

Maquinaria a emplear

- Plataforma elevadora
- Elementos de elevación y transporte de los paneles y vidrios

- Taladradoras
- Atornilladoras
- Amoladoras
- Sierra circular
- Equipo de soldadura
- Remachadora

Relación de riesgos previsibles

Los riesgos más habituales del trabajo de montaje son:

- Caídas desde una altura superior a dos metros por el hueco dejado entre el medio auxiliar o la máquina (cesta, cesta de tijera hidráulica, etc.) y el paramento horizontal, por desplome causado por un exceso de peso a duro, al subir o bajar escaleras de mano, por arrastre de la pieza o colocar etc.
- Caída al mismo nivel al tropezar con el desnivel del medio auxiliar, con las herramientas o materiales situados en zonas de paso, al acceder a zonas situadas ligeramente más elevadas que a pie plano, al subir y bajar escaleras de mano, al poner el pie en un hueco horizontal dejado para el paso de las instalaciones y otros.
- Caída de herramientas cuando se están utilizando, de material durante el transporte manual
- Golpes contra elementos fijos como por ejemplo elementos salientes, contra estructuras, etc.
- Golpes con elementos transportados: perfiles de acero
- Cortes, golpes y quemaduras con herramientas en las manos.
- Proyección de chispas o chatarra a los ojos, la cara, las extremidades, etc.
- Quedar atrapado con material transportado: perfiles de acero, vigas, etc.
- Esfuerzos por coger exceso de peso, por malas posturas continuadas o por posturas forzadas y repetitivas.
- Quemaduras por contacto con elementos sometidos a altas temperaturas: soplador, varilla de soldadura de electrodos, etc.
- Electrocuciones directas o indirectas provocadas por cables eléctricos en contacto con el agua, por la manipulación de cables sin protección, por la utilización de herramientas de diferente tensión, por aislante defectuoso de la herramienta manual, electrodos, etc.
- Dermatitis provocada por material de unión: siliconas, etc.
- Inhalación de vapores tóxicos de plomo por soldadura.
- Radiaciones ionizantes por exposición a soldadura eléctrica.
- Acumulación de material explosivo en zonas no acondicionadas: bombonas de gases para las soldaduras.
- Incendio provocado por la concentración de gases inflamables en zonas poco ventiladas o confinadas.
- Los riesgos que dependen de las condiciones de la obra son:
- Desprendimiento de cargas de la grúa.
- Pisar chatarra, escombros o materiales situados en las zonas de paso.
- Exposición a condiciones climatológicas adversas: altas temperaturas con mucha humedad, frío intenso, etc.
- Ingestión de partículas de sustancias nocivas por falta de higiene o por tener las manos sucias.
- Atropellos o golpes con vehículos en la obra.
- Caída de material transportado por la grúa: cubilete, material, maquinaria, etc

Riesgos especiales

Durante las tareas de ejecución del muro cortina estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de montaje.

Medidas preventivas

- Controlar y comprobar, previo a la realización de la tarea la zona donde va a actuar: existencia de protecciones (barandillas, redes, líneas de vida), accesos (definitivos, provisionales y en el segundo caso su estado), medio auxiliar más adecuado.
- Tendrá previsto el medio auxiliar que se deberá utilizar para la tarea así como el estado de éste. En los andamios tubulares no se permitirá el acceso de ninguna persona que esté bajo su cargo sin haberla examinado previamente: apoyos de la base (pies) nivelados y rectos, accesos a través de escaleras interiores en todo el recorrido del andamio, plataforma de paso y de trabajo de 60 centímetros como mínimo, barandillas en todo el perímetro, incluso lateralmente, y el resto de elementos que considere necesarios.
- Tendrá especial cuidado de que el personal esté formado para utilizar la maquinaria con la que se trabaja: plataforma de tijera hidráulica, cestas, etc., y controlará que estas máquinas no se desplacen horizontalmente con el brazo o las tijeras estiradas mientras haya personal encima.
- Prestará especial atención a aquellas tareas que requieran la colaboración o interferencias con otros oficios y se coordinará con éstos para que se molesten lo menos posible.
- Será responsable de mantener y hacer que se mantenga su zona de trabajo limpia y ordenada para evitar que los trabajadores puedan tener caídas al mismo nivel.
- La zona donde haya de trabajar con soldadura, estará limitada y se prohibirá fumar en su campo de acción y se atenderá a las medidas preventivas expuestas en el apartado de "Trabajos de soldadura".
- Controlar que el almacenaje de las botellas se haga de manera ordenada y en un lugar adecuado: lugares cerrados pero ventilados, secos y sin humedad, que dispondrán de una puerta con llave y donde no se podrán guardar materiales inflamables.
- Siempre que sea posible, se deberá haber previsto un transporte mecánico de las piezas metálicas. Cuando no pueda ser, el transporte se realizará manualmente procurando que la distancia de traslado sea lo más corta posible. Si el peso que se tenga que transportar resulta excesivo para una sola persona, se solicitará la ayuda necesaria.
- No situarse bajo la zona de acción de las cargas en el momento que éstas sean trasladadas con la grúa.
- El acopio de las grandes piezas se realizará sobre durmientes y en la posición indicada por el suministrador. Debido al tamaño y peso de las piezas, se deberá organizar correctamente su acopio y se constituirán caminos de acceso a estas zonas perfectamente compactados para el tránsito de los camiones que los transportan.
- Se deberá balizar la zona de influencia de los trabajos de montaje de los paneles del muro cortina o se instalarán viseras de protección.
- Toda manipulación de los paneles de vidrio será realizada por personal perfectamente cualificado, con formación en trabajos en altura y con la utilización de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Los trabajos con vidrio, en régimen de temperaturas inferiores a los 0º grados o vientos fuertes serán suspendidos.
- En caso de rotura, se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible para evitar cortes.
- Los trabajadores deberán ir provistos de polainas y muñequeras de cuero que cubran el brazo, en previsión de posibles roturas de las piezas.
- En caso de montaje desde planta, los trabajadores que reciban los paneles deberán hacer uso de arnés de seguridad, anclado a punto fijo y resistente. En caso de utilización de sistema anticaídas solo podrán llevarse a cabo los trabajos con la presencia del Recurso Preventivo. No se iniciarán los trabajos hasta que no sea autorizado por el Recurso Preventivo

Equipos de protección individual (EPIs)

- Cascos de protección
- Calzado de seguridad con puntera metálica
- Cinturones de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad
- Arnés de seguridad fijado a línea de vida

- EPIs incluidos en la unidad de soldadura cuando se lleven a cabo estas tareas

12 Pintura

Descripción y procedimiento

Se va a llevar a cabo un pintado con emulsión fijadora muy penetrante en paramentos.

En cuanto al método de aplicación, esta pintura sólo requiere su aplicación en frío en las superficies por medio de rodillos y esperar a que esta seque y se adhiera. El pintado se efectuará desde la cota del suelo y se hará uso de una escalera manual o plataforma elevadora cuando se requiera pintar en altura.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Contacto con productos tóxicos o peligrosos.
- Sobreesfuerzos.
- Higiénicos originados por las pinturas
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes, según planos, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura en caso de que las zonas a pintar estén a más de 2 m desde el nivel del suelo y se podrá hacer uso de escaleras en caso de ser necesario siempre que se puedan colocar en una superficie estable y permanecer ancladas a un punto fijo.
- Las pinturas se almacenan en los lugares señalados en los planos con el título "Almacén de pinturas", manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso de almacén de pinturas
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar"
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio

Protecciones colectivas

- Extintor
- En caso de realizar estos trabajos a más de 2 m de altura, serán de aplicación las protecciones colectivas indicadas en el apartado de "TRABAJOS EN ALTURA"

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección sobre agresiones químicas
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Mascarilla con filtro específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).

- Calzado de seguridad.

13 Pintado de señalización horizontal

Descripción

Comprende la colocación de la señalización horizontal principalmente en referencia al pintado de señalización vial

Procedimiento constructivo

Ejecución de la señalización de zonas de aparcamiento, zonas de protección peatonal, espacios de circulación mediante líneas, con el pintado de pavimento con pintura pétrea acrílica, especial para señalizaciones, según las prescripciones del reglamento general de tráfico. El pintado de las líneas se realizará con máquina, y el de elementos especiales con plantilla y de forma manual con pistola.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Máquina de pintado autopropulsada
- Herramientas y útiles para el pintado (brochas, pistolas para pintura, etc.)

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Ruidos.
- Proyecciones.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

Atropello o golpes con vehículos	- Se señalizará (incluyendo desvíos, elementos de defensa, limitadores de velocidad, elementos luminosos y anulación de señalización permanente mientras este la provisional de obra) con la suficiente antelación, la zona de trabajo sobre la calzada, atendiendo a la norma 8.3.IC., en los casos de calzada con circulación. - Previamente a los trabajos se colocará la señalización de forma que se trabaje bajo la protección de la señalización precedente. Se utilizará para estos trabajos ropa de alta visibilidad. Se ordenará el transito mediante señalistas, si es necesario, dotados con aparatos para comunicarse entre ellos. La retirada de la señalización se realizará en orden inverso a su colocación. - En calzadas sin circulación pero con tránsito de obra, se señalizarán los trabajos y se usará chaleco reflectante. - Las new-jersey de plástico utilizadas siempre dispondrán de banda reflectante. - Se prohíbe trabajar con la máquina en situación de avería o funcionamiento irregular. - Tan sólo podrán manejar las máquinas el personal adiestrado para este fin. - En la zona de trabajo sólo permanecerán los trabajadores implicados en las tareas a realizar.
Caídas al mismo nivel	- Se señalizarán las zonas recién pintadas para evitar resbalones de los trabajadores. - La zona de acopio de pinturas, herramientas y medios auxiliares se mantendrá limpia y ordenada

Carga física: posición	- Cuando la aplicación de la pintura sea directa se adoptarán posturas que eviten la sobrecarga de la columna vertebral, siendo especialmente indicado la flexión y extensión de las piernas.
Contaminantes químicos: gases	- En la utilización de pinturas y disolvente, atendiendo a su naturaleza de tipo químico, se tendrá en cuenta lo especificado por el fabricante en cuanto a su uso y almacenaje, utilizando, en todo caso los equipos de protección individual pertinentes.
Proyección de partículas Exposición a sustancias nocivas	- Todo el personal que trabaje en contacto con pinturas debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material. - Si se pulveriza pintura el trabajador debe ponerse de espaldas al viento y cuidar de no manchar a sus compañeros. Especialmente se debe tener cuidado con los ojos.
Temperatura (calor-frío)	- Con relación al riesgo de insolación, deshidratación y golpes de calor se recomienda: utilizar alguna protección para la cabeza, beber abundante líquido, no beber alcohol, utilizar cremas protectoras contra el sol, llevar ropa adecuada y no realizar comidas pesadas. - Limitar el tiempo de exposición del trabajador.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas.
- Guantes de protección frente a riesgos químicos.
- Sombrero con visera.
- Chaleco reflectante.

14 Instalaciones

Descripción

- Conexión eléctrica de la nueva escalera
- Modificación de los cuadros eléctricos CT1 y CT2 y la conexión eléctrica de la iluminación convencional y de emergencia de las nuevas marquesinas 1 y 2 a dichos cuadros
- Instalación de bomba de achique

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas
- Andamio homologado
- Borriqueta homologa
- Escaleras homologadas
- Eslingas cables y ganchos (en caso de realizar trabajos en altura).
- Línea de vida (en caso de realizar trabajos en altura).

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel

- Golpes y cortes con herramientas, piezas prefabricadas, materiales, etc.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo. Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización. El operario deberá trabajar con una iluminación suficiente, no inferior a los 100 lux, medidos a 2m del suelo. En caso de incumplirse estas condiciones, se dispondrán puntos de luz portátiles, que constarán de un portalámparas estanco con mango aislante, y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios. Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, delimitados por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos rueden o se deslicen.
Caídas de personas a distinto nivel	Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución se utilizarán escaleras de tijera, mientras que para trabajos más laboriosos que requieren de una superficie de trabajo más cómoda y estable se dispondrán andamios de borriquetas. Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura. La plataforma sobre borriquetas tendrá la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
Golpes y cortes con herramientas, piezas prefabricadas, materiales, etc.	Las herramientas, piezas prefabricadas y materiales no podrán lanzarse de un trabajador a otro. Las herramientas, piezas prefabricadas y materiales se almacenarán en lugar previsto, con orden y limpieza.
Sobreesfuerzos	Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg, si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.
Contactos eléctricos directos o indirectos	Las actividades relacionadas con instalaciones eléctricas serán realizadas por personal cualificado y autorizado y conforme a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de aplicación. Las herramientas a utilizar por los electricistas e instaladores, estarán protegidas con material aislante para prevenir contactos con la energía eléctrica. Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes. Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda: "No conectar, hombres trabajando en la red". Es necesario el uso de equipos de protección individual.

Las cinco reglas de oro en las instalaciones eléctricas

1. **Desconectar.**

- La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación.

- El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante.
- Los condensadores u otros elementos que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse.

2. Prevenir cualquier posible realimentación.

- Los dispositivos utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, una señalización para prohibir la maniobra.
- En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.
- Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse.

3. Verificar la ausencia de tensión.

- La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.
- Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares) de forma segura.

4. Poner a tierra y en cortocircuito.

- Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:
  - En las instalaciones de alta tensión.
  - En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.
- Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo.
- Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.
- Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito.
- Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo.

5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

- Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.

Protecciones colectivas y señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajos
- Señalización de la ruta de evacuación
- Protección de los circuitos eléctricos mediante interruptor diferencial y toma a tierra
- Extintores.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad
- Gafas de seguridad
- Arnés de seguridad (en caso de realizar trabajos en altura).

15 Golpes de calor

Definiciones:

-Estrés térmico: es la carga global de calor del organismo que resulta de la combinación del calor generado al trabajar, del calor ambiental (temperatura del aire, humedad,

velocidad del aire, radiación del sol o de otras superficies o fuentes de calor) y del tipo de ropa que se está utilizando.

-Golpe de calor: es una urgencia médica grave que se produce cuando la temperatura corporal se eleva exageradamente (entre 42 y 43ºC) hasta el punto de que puede afectar gravemente a múltiples órganos, pudiendo causar la muerte.

-Sensación térmica: es el grado de incomodidad que un ser humano siente, como resultado de la combinación de la temperatura y el viento en invierno y de la temperatura, la humedad y el viento en verano. Es la base de cálculo para la determinación de las alertas meteorológicas.

Será necesario extremar las medidas preventivas en la época estival, generalmente comprendida entre el 01 de Junio y el 30 de Septiembre en el hemisferio norte.

Descripción de los síntomas y factores de riesgo:

Determinados grupos de trabajadores pueden ser más susceptibles a los efectos del calor, bien por realizar actividades físicas intensas en circunstancias ambientales adversas, o bien por ser especialmente vulnerables a los trastornos por calor. Dependiendo de los factores se pueden producir varias situaciones por estrés térmico:

-Síncope: se produce al estar de pie e inmóvil durante mucho tiempo en un sitio caluroso. Pueden sufrirlo los trabajadores no aclimatados al principio de la exposición. Los síntomas son: desvanecimiento, visión borrosa, mareo, debilidad, pulso débil, etc.

-Agotamiento por calor: se produce en condiciones de estrés térmico por calor en trabajo continuado, sin descansar o perder calor y sin reponer agua y sales perdidas al sudar. Los síntomas son: debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardia, dolor de cabeza, pérdida de conciencia, pero sin obnubilación, piel pálida, fría y mojada por el sudor. La temperatura puede superar los 39º C.

-Golpe de calor: se produce cuando los mecanismos corporales de eliminación de calor están colapsados y fallan, con lo cual, se detiene la sudoración y la temperatura interna corporal comienza a subir exagerada y rápidamente hasta alcanzar valores superiores a 41ºC. Sin asistencia médica, puede ocasionar pérdida de conocimiento y daño cerebral irreversible.

- **SÍNTOMAS DEL GOLPE DE CALOR:**

Los primeros síntomas de golpe de calor en aparecer son los siguientes:

- Fatiga. Malestar general.
- Dolor de cabeza y mareos.
- Sed intensa y falta de sudoración.
- Aceleración del pulso cardíaco.

- Calambres musculares. Convulsiones.
- Agotamiento por calor.
- Temperatura corporal por encima de los 40º C.
- Piel seca y caliente.
- Vértigos. Alteración de la conciencia.
- Nauseas. Vómitos.

- **FACTORES DE RIESGO:**

A continuación, se describen los factores de riesgo (personales, ambientales y de trabajo) que pueden influir en tener un golpe de calor:

➢ Factores personales
- Falta de aclimatación al trabajar en ambientes muy calurosos.
- Mal estado físico, falta de sueño.
- Edad y estado de salud.
- Antecendentes de enfermedades relacionadas con el calor.
- Falta de hidratación.
- Consumo de alcohol, drogas y bebidas con cafeína o energéticas.
- Uso de ciertas medicaciones (como dieuréticos y/o antidepresivos) que afecten a la retención de agua por el organismo o a otras respuestas fisiológicas al calor.

➢ Factores ambientales
- Temperatura del aire y humedad relativa.
- Ventilación del lugar de trabajo. o Calor radiante procedente del sol.
- Presencia/ausencia de áreas con sombra.

➢ Factores de trabajo
- Trabajo físico intenso con alta exigencia física.
- Exposición a fuentes de calor (equipos y/ó maquinaria) o trabajos en ambientes con exceso de calor y/ó humedad (extendido de aglomerado, hormigonados masivos, etc). o Exposición a calor por fuentes reverberantes como muros y techos.
- Uso de ropa de trabajo o de EPI's no adecuados para trabajar con altas temperaturas.

Requisitos legales y normativos:

➢ Información a los trabajadores

Es necesario proceder a informar a todos los trabajadores (tanto de la contrata como subcontratados), antes de realizar una actividad en situación de exposición a elevadas temperaturas, sobre los riesgos y síntomas de sufrir un golpe de calor así como de las medidas preventivas a adoptar.

Medidas preventivas:

A continuación, se indican algunas medidas preventivas específicas para poder evitar las situaciones derivadas de la exposición a elevadas temperaturas.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR POR LOS TRABAJADORES**

- Mantenerse contínuamente hidratado: Se debe beber cada 15-20 minutos, preferentemente agua fresca, no excesivamente fría. No se debe esperar a tener sed para beber agua. Beber justo antes, durante e inmediatamente después del trabajo con exposición al calor. Continuar bebiendo al acabar la jornada laboral para mantenerse continuamente hidratado.
- Tener una correcta nutrición: Se deben comer alimentos ligeros como ensaladas, frutas o zumos (ayudan a devolver al cuerpo las sales perdidas con el sudor) evitando comidas copiosas y muy calóricas (fritos y

ricas en grasas). Evitar las bebidas energéticas que contienen cafeína o muy azucaradas, ya que, favorecen la deshidratación, igual que las alcóholicas (prohibición total).

- Llevar la ropa adecuada: No se debe quitar la ropa de trabajo por mucho calor que haga. No se puede trabajar sin camiseta ni con pantalones cortos. Utilizar ropa ancha (permite una mejor transpiración), clara (disipa el calor) y fresca (mejora la ventilación) apta para trabajos en ambientes calurososos. Tratar de cubrir la mayor parte del cuerpo. Allí donde no sea posible, usar cremas con protección solar (Factor UV elevado).
- Dormir al menos ocho horas diarias.
- Permanecer atento a síntomas incipientes Descritos en el punto 4 de este documento y paralizar la actividad en caso de aparición.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR EN OBRA.**
  - Planificación de horarios para reducir la exposición a ambientes calurosos:
    - Se deberá priorizar la planificación de los trabajos, de tal modo que, las actividades con exigencias físicas más duras, se ejecuten, en la medida de lo posible, durante los tramos iniciales del día.
    - Asimismo, en situaciones de alerta por calor, se evitará que los trabajadores se encuentren aislados
    - haciendo su trabajo, de forma que pueda prestarse ayuda en caso necesario.
  - Aclimatación de los trabajadores para el desarrollo de actividades con temperaturas elevadas:
    - La aclimatación es un proceso gradual que puede durar de 7 a 14 días en los que el cuerpo se va adaptando a realizar una determinada actividad física en condiciones de calor. Se deberá considerar la aclimatación de los trabajadores que accedan por primera vez a la obra, o que vuelvan después de un periodo superior a una semana a la misma
    - De forma orientativa, un/a trabajador/a NO ACLIMATADO, es quien se incorpora a los trabajos proveniente de obras o ubicaciones geográficas con temperaturas más suaves.
    - También, en la medida de lo posible, distribuir las tareas eviatando que dicho personal realice tareas de elevada carga física durante las horas de más calor.
  - Ropa y crema de protección solar:
    - Los trabajadores utilizarán ropa de verano, pantalones ligeros y camiseta/polo de manga corta (a excepción de los trabajos permitidos denominados "en tensión" que requieran ropa especial frente al riesgo eléctrico y/o si existe algún requisito específico de cliente que implique utilizar manga larga).
    - Se pondrá a disposición crema de protección con factor de protección elevado.
  - Facilitar los descansos en lugares frescos y con puntos de agua potable:
    - Todos los descansos de los trabajadores en su jornada laboral se deberán realizar en lugares frescos, con sombra y bien ventilados.
    - Dichos espacios deberán contar con agua potable fresca.
    - En la planificación, también se deberán de determinar ciclos adecuados de trabajo-descanso. Los periodos de descanso deben ser cortos, frecuentes, y realizarse en áreas frescas, con sombra y buena ventilación.
    - Los descansos deberán realizarse prioritariamente en lugares que dispongan una temperatura controlada (vehículos climatizados, casetas de obra o lugares sombríos y bien ventilados cuya temperatura debe conocerse), esto mejorará el gradiente térmico del trabajador/a con su zona de trabajo y por tanto la eficiencia de su descanso y recuperación térmica.

Protocolo de actuación en funcion de los avisos de alerta (AEMET):

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en su página web http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/avisos diariamente establece los avisos de ALERTA por temperaturas máximas (calor) según comunidad autónoma y provincia. Por este motivo, para conocer la posible

situación de alertas por altas temperaturas, se deberá consultar diariamente y actuar en función del nivel del aviso.

Es posible descargar la siguiente aplicación para móvil, que permite configurar la consulta particularizada por cada municipio seleccionado y/o geolocalizado:

https://play.google.com/store/apps/details?id=es.aemet

El Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad y la Agencia Estatal de Meteorología han acordado las temperaturas umbrales diarias, máximas, basadas en los datos de temperaturas reales registradas en los meses de verano de años anteriores y en los observatorios. Estas temperaturas umbrales para cada provincia/localidad se encuentran actualizadas en el siguiente enlace:

http://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/prediccion/avisos/plan_meteoalerta/umbrales_niveles_aviso.pdf

Con el listado diario de temperaturas máximas previstas por la Agencia Estatal de Meteorología, correspondiente al día actual, y a los cuatro días siguientes, se elabora el Índice Diario de Extremos Térmicos, en el que en función del número de días consecutivos en los que se supera la temperatura umbral de cada zona, se establecen los avisos por alerta.

Respecto a los avisos de alerta, cobran especial relevancia los niveles de aviso naranja y rojo por altas temperaturas.

En la siguiente tabla se recoge a modo de resumen, las acciones necesarias a adoptar en función del nivel de alerta por temperatura, siendo necesario, la adopción de medidas adicionales adaptadas a cada circunstancia.

TIPO DE ALERTA	RIESGO	ACTUACIONES
VERDE	No existe ningún riesgo meteorológico.	N/A
AMARILLO	No existe riesgo meteorológico para la población en general aunque sí para alguna actividad concreta.	Será necesario hacer seguimiento de las predicciones de las temperaturas. **Aplicar las medidas básicas indicadas en el presente procedimiento. (Punto6)**
NARANJA	Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).	**Lo indicado para alerta amarilla.** **Calcular, de forma orientativa, los tiempos máximos de trabajo** **Comunicar a los trabajadores/as las medidas adoptadas, las recomendaciones personales y los tiempos de descanso**
ROJO	El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).	

- **ACTUACIONES EN CASO DE GOLPE DE CALOR:**

Si un trabajador presenta los síntomas de golpe de calor, se deberán seguir las siguientes actuaciones de forma urgente:

- Tomar la temperatura al trabajador afectado Si es superior a 40 ºC es probable que se trate de un golpe de calor, con lo que, se deberá:
- Activar el protocolo PAS de primeros auxilios:
    - Proteger al afectado Colocando al trabajador eun lugar fresco y bien ventilado, donde poder socorrer al accidentado
    - Avisar a los servicios de emergencia médica Comunicando que sucede, donde sucede y quien informa.
    - Socorrer al afectado - Quitándole las prendas innecesarias, EMPAPANDO CON AGUA FRÍA EL CUERPO DEL TRABAJADOR, aplicándole toallas mojadas o similares en la cabeza.
- Abanicar o refrescar al trabajador hasta alcanzar una temperatura de 38-39 ºC.
- En caso de convulsionar, NO INTENTAR CONTROLAR LAS CONVULSIONES, ya que, se podrían producir lesiones musculares o articulares importantes.
- Colocar algún objeto blando (ropa, cojín, etc) debajo de la cabeza de la víctima.
- Dar de beber agua (NUNCA FRÍA) si el trabajador está plenamente consciente.
- NUNCA administrar café, ni bebidas isotónicas ni energéticas.
- Permanecer a su lado hasta la llegada del servicio de emergencias y trasladar al trabajador al hospital más cercano.

16 Manejo manual de cargas

Descripción

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particulares dorsolumbares, para los trabajadores.

Riesgos asociados a esta actividad

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos

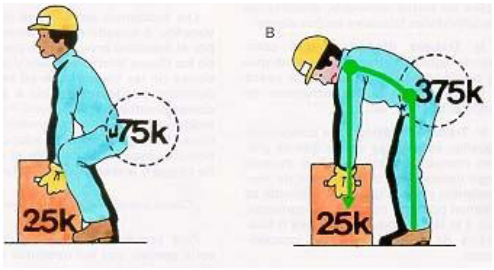
Medidas preventivas

Caídas a distinto nivel	– Siempre que durante la actividad se presente este riesgo, el operario deberá contar con la protección colectiva (líneas de vida) o individual (arnés fijado a un elemento de anclaje fuerte) correspondiente.
Caídas al mismo nivel	– Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de trabajo.
Caída de objetos por manipulación	– No realizar movimientos bruscos durante la manipulación o transporte de cargas. – No manipular ni transportar materiales de pesos excesivos para la persona.

	– Antes de levantar la carga, hay que examinarla para detectar esquinas puntiagudas, suciedad, etc., y decidir, según su forma, peso y volumen, el mejor lugar para sujetarla. – Cuando el traslado de estos materiales se tiene que hacer utilizando elementos auxiliares como escaleras, andamios o similares, estos elementos tienen que ser utilizados de forma adecuada. – En el momento de iniciar el levantamiento de la carga, los pies han de estar separados a una distancia equivalente a la anchura de los hombros.
Pisadas sobre objetos	– Se limpiará la zona de trabajo lo antes posible. – Los restos, materiales o herramientas no se dejarán en la zona de trabajo donde puedan interrumpir el paso.
Golpes por objetos o herramientas	– Utilizar las herramientas únicamente para su uso específico. – Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas. – Antes de utilizar una herramienta, hay que verificar su correcto estado. – Para llevar las herramientas hay que utilizar cajas o maletas portaherramientas, cartucheras fijadas a la cintura o sistemas similares. – El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas, y con las articulaciones engrasadas. – Se mantendrá una distancia de seguridad alrededor de la herramienta que está siendo utilizada. – Uso de guantes de protección.
Sobreesfuerzos	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Proceso para un correcto levantamiento de cargas

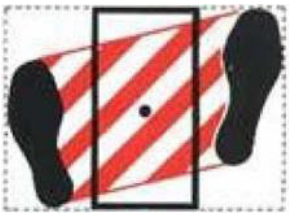
Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad de la persona debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.



El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:

- Enmarcando la carga
- Ligeramente separados
- Ligeramente adelantado uno respecto del otro.

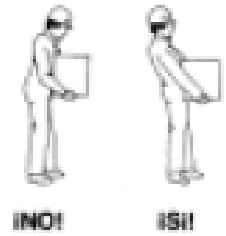
Para levantar una carga, el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.



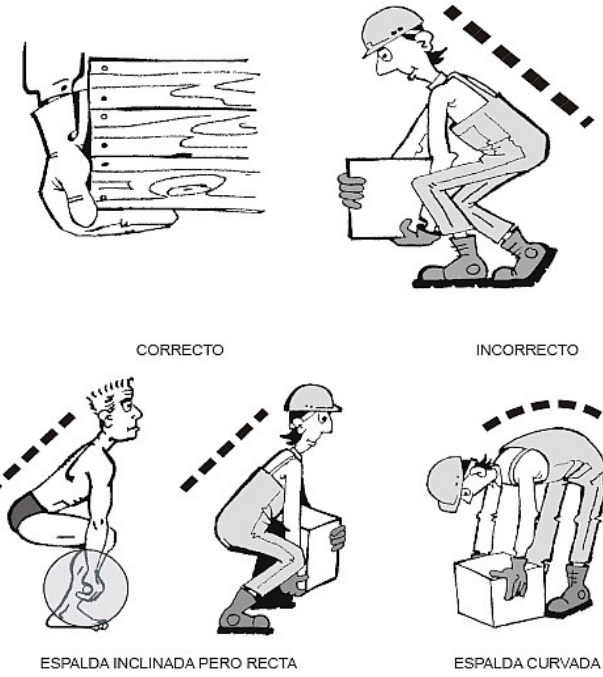
<u>Técnica segura del levantamiento:</u>

- Sitúe el peso cerca del cuerpo.
- Mantenga la espalda plana.
- No doble la espalda mientras levanta la carga.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada. - Conviene preparar la carga antes de cogerla.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.

- Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.



- Use los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir un objeto al cogerlo lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente. Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.

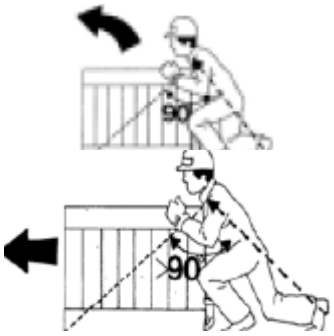


En caso de tener que rotar el tronco, se descompondrá el movimiento en dos:

- Primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños movimientos.
- O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Utilizaremos los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90º)

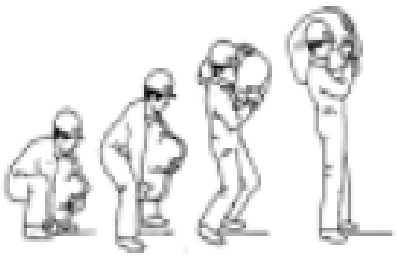
El peso del cuerpo puede ser utilizado:

- Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.



- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.

- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.



- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, y a que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios. Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
    - La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
    - La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
    - La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
    - La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
    - El transporte se debe efectuar:

- Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
- A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
- Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura).

17 Instalación de ascensor

Descripción

Un ascensor es una instalación permanente de desplazamiento vertical que accede a dos o más niveles. La instalación del ascensor lo forma tres partes principales:

- Caja: es el recinto o espacio que un edificio destina a emplazar la cabina.
- Cuarto de máquinas: es el local donde está alojado la maquinaria impulsora de la cabina y los equipos de comando que permiten la utilización del ascensor.
- Coche o Cabina: es el conjunto integrado por el bastidor, la plataforma y los accesorios que se deslizan por las guías verticales. En este desplazamiento se permite el transporte de las personas entre plantas o niveles, y cuyo control se efectúa mediante los sistemas de botoneras internas y externas a la cabina.

Al cumplir con las características descritas en la NTP 223: Trabajos en recintos confinados, se contemplarán los riesgos y medidas que supone una zona de estas características.

Controles y protocolos.

Se facilitarán todos los controles y protocolos de fabricación de los elementos de la instalación requeridos por el Director de Obra.

Los elementos de la instalación sometidos a una Autorización Oficial previa, dispondrán en un lugar bien visible la chapa de características y el número de identificación.

Procedimiento:

- Realización de mediciones y evaluaciones de la atmósfera interior con el instrumental adecuado. Las mediciones deben realizarse previamente a la realización de los trabajos y durante los mismos en caso de que puedan producirse cambios en la atmósfera. Se realizarán desde el exterior o desde una zona segura.
- Instalación de maquinaria y controles. La maquinaria permite el movimiento vertical a través de una red de cables de acero montados sobre gomas que absorben las vibraciones. Por su parte, los controles constituyen una parte esencial en la instalación del ascensor junto a la maquinaria. Las salas de máquinas suelen ubicarse en los sótanos de los edificios aunque cada vez más es frecuente la instalación de ascensores con salas de máquinas situadas en la parte superior de la escotilla.
- Plataforma para la instalación de rieles. Los rieles se instalan en el último piso inferior. Una vez que la máquina de tracción está posicionada, se procede al armado de la suspensión de la plataforma y a la instalación de contrapesos, cables de acero como guías y diferentes rieles. Posteriormente se cablean tanto la plataforma como el regulador de la velocidad.
- Instalación de rieles. Los rieles deben colocarse en la cabina y en el contrapeso. Los rieles son elementos imprescindibles para guiar tanto el ascensor como el contrapeso. Como puedes imaginar, la instalación de los rieles es una de las fases críticas que presenta diversos riesgos. Cada nivel de riel se instala y nivela a la altura exigida según los planos de instalación de ascensores.
- Instalación de puertas. Existen principalmente dos tipos diferentes: la de tipo lateral (izquierda o derecha) y la central. Para la instalación el proveedor solicitará a la constructora que los niveles de piso estén terminados. Primero se instalan los soportes para los marcos de las puertas, y posteriormente, los marcos de planta dejando pendiente el del último piso.
- Montaje de cabina. Una vez alcanzado el último piso con la instalación de los marcos de puertas se realiza el armado de la cabina en el último piso inferior para terminar la instalación del último marco de la puerta.
- Realización de instalación eléctrica. En esta fase tiene lugar el ordenamiento y la conexión de los cables eléctricos que traen los equipos. Así se garantiza que todos los elementos funcionen y sean controlados correctamente.
- Terminaciones. Una vez que las cabinas están montadas y finalizadas se procede a la colocación de los diversos componentes del ascensor como son pasamanos de cabina, zócalos, cielo luminoso y revestimiento de interiores. Para finalizar se pinta el interior de la cabina y se instalan espejos.
- Puesta en marcha e inspección. La puesta en marcha de los ascensores consiste en la calibración de varios aspectos como son estos:
  - Ajuste de freno y control.
  - Ajuste de nivelación.
  - Ajuste de seguridades en la sala de máquinas.
  - Ajuste de puertas del piso.

- Programación de botones e indicaciones por piso/planta del edificio.
- Prueba de funcionamiento y toma de datos para almacenar en el libro de registros.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas
- Eslingas, cables y ganchos
- Línea de vida

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos
- Contacto con sustancias causticas o corrosivas
- Exposición a agentes físicos: ruido, vibraciones y radiaciones.
- Exposición a otras circunstancias: mala iluminación.

Recomendaciones en el trabajo

Trabajos en la Cabina del Ascensor.Acceso al techo de la cabina

Asegurarse que se está ante el ascensor indicado y si es posible, acceder desde el último piso:

- Comprobar que se puede manejar el coche desde el techo.
- Verificar que el techo cuenta con una plataforma adecuada de trabajo.

Condiciones de seguridad en trabajos en el techo del ascensor

- Verificar la ubicación de otras cabinas y de los contrapesos, y asegurar que no ofrecen riesgo.
- Comprobar la limpieza del lugar de trabajo y limpiarlo en caso contrario.
- Utilizar iluminación adecuada con una portátil conectada a tierra y protector de lámpara.
- Durante el accionamiento de la marcha de la cabina el operario debe contar con un punto fijo de sostén preferentemente unido al travesaño superior.
- Mientras se realizan tareas en el ascensor deben estar anulados los comandos de botonera de los pisos.
- Las tareas de inspección o lubricación de los cables de acero solo deben realizarse con la cabina detenida.

Trabajos en el Pozo del Ascensor.Ingreso al pozo

- Previo al ingreso al pozo se debe comprobar la ubicación de la cabina de los ascensores y de sus contrapesos y colocar una separación eficaz para evitar su contacto.
- Anticipadamente al ingreso al pozo se debe tener el manejo del ascensor.

- Si es necesario deben utilizarse los procedimientos de bloqueo e identificación de los controles del ascensor.
- Cuando se efectúan trabajos en el pozo del ascensor, sin la existencia de la cabina, debe colocarse una cubierta de adecuada resistencia mecánica, en el piso por encima del que se efectúa el trabajo.

Medidas especiales en unidades hidráulicas

- No dañar ni pisar las tuberías hidráulicas.
- Antes de efectuar cualquier tarea en el sistema hidráulico, la cabina debe asentarse sobre soportes de caño o madera.
- Prever el contacto con elementos que se desplazan por energía hidráulica dado su comportamiento errático cuando se realizan cambios en el sistema hidráulico.

Medidas preventivas de carácter general en la instalación

Caída de personas a distinto nivel.	La empresa contratista encargada de la instalación del ascensor deberá presentar un documento en el que exponga los protocolos de seguridad a seguir en función del aparato a instalar. El procedimiento de montaje es riguroso y solo será realizado por personal cualificado y autorizado. Cuando haya operaciones en altura que no se puedan realizar con protecciones colectivas, se utilizará arnés de protección con línea de vida anclada correctamente y freno. Usar escaleras homologadas y si no lo fueran, que cumplan con las medidas de seguridad de las mismas. Deberán estar en estado óptimo de uso, usando aquellas de longitud afín al trabajo de altura a ejecutar. Deberán estar previstas de apoyos antideslizantes y mantener la relación de inclinación óptima, siendo esta L/4 la separación de la base respecto a la vertical de apoyo, siendo L la longitud de escalera apoyada. En casos de escaleras de tijera deben poseer limitador de apertura. Las plataformas de trabajo deberán ir bien asentadas sobre borriquetas estables y no sobre otros materiales, como bidones, cajas, travesaños apoyados entre escaleras de tijera, etc. Se prohíbe pasar bajo zonas de trabajo que puedan repercutir en la caída de material u herramientas. En caso inevitable de paso obligado, se avisará al personal de tal intención. Utilización de calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Es usual el empleo de andamios para alturas relativamente altas que el uso de escaleras, siendo además un sistema más seguro siempre y cuando cumpla con la normativa referente al mismo.

	Respecto a los diferentes andamios que pueden llegar a usarse habrá que remitirse dada su extensión a lo dispuesto en la N.T.P. 516, no obstante, el andamio más usual en esta tarea es la borriqueta o andamio sobre ruedas.
Caída de personas al mismo nivel.	Los materiales pertenecientes a esta fase como, tubos, botella de gas, soplete, herramientas, sanitarios, etc., deberán estar acopiados en lugares concretos si no son de uso continuo y de forma recogida en el lugar de trabajo, evitando la dispersión de los mismos por la obra. Mantener adecuadas condiciones de orden y limpieza en toda el área de trabajo y en especial en el pozo del ascensor.
Caída de objetos por manipulación.	Durante el levantamiento y la colocación de los elementos estructurales, dispondrá de una sujeción de seguridad en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte. Este tipo de trabajo se realiza a niveles superpuestos. A fin de estar protegido de golpes y evitar caídas de materiales desde arriba, dispondrá de redes, marquesinas u otros elementos de protección.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.	La acción de corte de tubos y conductores puede provocar cortes en las manos si no se hace con las herramientas específicas para tal tarea. Por tanto, es imprescindible el uso de las herramientas adecuadas. No se deberá cortar elementos apoyándose en el torso, en prevención de producirse atrapamientos o cortes en el mismo. El empleo de rozadora es necesario tener precaución de no exponerse frente al elemento móvil de la máquina herramienta. Será necesario el uso de guantes y botas con puntera metálica. Durante la ejecución de rozas en paramentos se está expuesto a proyecciones de la máquina rozadora. No deberá exponerse en el sentido donde el material es proyectado. Utilizar los elementos de protección reglamentarios. Tener la capacitación necesaria para este tipo de trabajos.
Proyección de fragmentos o partículas	Colocar pantallas adecuadas para evitar la proyección de partículas en caso de realizar trabajos de soldadura.
Sobreesfuerzos.	Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable se harán descansos. Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible.

	No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.
Contactos eléctricos	No hará conexiones de cables de forma incorrecta (con cables pelados, etc.), las conexiones serán con clavijas normalizadas. El conductor que deba disponer de corriente tiene que estar recubierto, como parte activa de la instalación, con un aislamiento capaz de conservar sus propiedades (no conectarlo con cables desnudos). En trabajos en tensión tiene que utilizar herramientas con aislamientos correctos. En caso de no estar seguro al respecto, lo consultará con su encargado. Si debe utilizar equipos de soldadura eléctrica, comprobará que la masa de cada aparato de soldadura esté puesta a tierra y que disponga de los conductores del circuito de utilización para soldadura. Durante la ejecución de los trabajos en esta fase se emplean máquinas eléctricas, por lo que será obligatorio que estén con marcado CE y en perfecto estado de funcionamiento. Estará prohibida la manipulación de cuadros eléctricos por personal no cualificado y no autorizado. Uso de tensiones inferiores a 24 voltios. Utilizar tableros eléctricos de obra con disyuntor diferencial y conexión a tierra.
Contacto con sustancias causticas o corrosivas	No dañar ni pisar las tuberías hidráulicas. Antes de efectuar cualquier tarea en el sistema hidráulico, la cabina debe asentarse sobre soportes de caño o madera. Prever el contacto con elementos que se desplazan por energía hidráulica dado su comportamiento errático cuando se realizan cambios en el sistema hidráulico. Realizar los trabajos de soldadura con la presencia de un Extintor de Polvo Químico de 10 Kg. En perfectas condiciones de uso. Utilizar solventes con el más alto punto de fusión posible o inclusive reemplazarlos por desengrasantes sin hidrocarburos. Disponer los trapos utilizados en recipientes especiales incombustibles.
Exposición a agentes físicos: ruido, vibraciones y radiaciones.	La ventilación adecuada contribuirá a mantener mejores condiciones ambientales para la salud del trabajador. Como consecuencia se determinan valores de ventilación mínima en cada uno de los ambientes dependiendo de la cantidad de personas y el volumen del local Evitar las exposiciones prolongadas a ruidos y vibraciones.

	Se usará como protección personal mascarilla protectora frente a polvos derivados de la ejecución de las rozas en paramentos. Las zonas afectadas por esta generación de polvos se ventilarán antes de reiniciar las labores en dicha zona.
Exposición a otras circunstancias: mala iluminación.	La iluminación general debe ser uniforme en una zona no específica ni determinada. El nivel de iluminación está establecido según el tipo de tarea en los manuales específicos, pero además se deben cumplir otras condiciones como las siguientes: Reproducción adecuada de los colores. Evitar el efecto estroboscópico. Adecuadas condiciones del contraste y de las sombras. Las fuentes de iluminación no deben producir deslumbramiento directo o reflejado.

Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas de protección de hueco
- Redes / marquesinas de protección
- Iluminación portátil
- Extintores

Señalización y balizamiento

- Señalización de advertencia de riesgos de:
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel.
- Señal de uso obligatorio de:
  - Casco.
  - Chaleco reflectante.
  - Calzado de seguridad.
  - Arnés de seguridad donde proceda.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas y eléctricas.
- Calzado de seguridad dieléctricas de puntera y suela reforzada.
- Cinturón antivibraciones
- Arnés de seguridad contra caídas a distinto nivel.
- Mascarilla.
- Gafas de seguridad.

18 Trabajos de albañilería

Unidades aplicables

Trabajos de albañilería que tengan riesgo de ejecución considerable por realizarse en altura, por manejar sustancias nocivas o tóxicas, por conllevar la manipulación de elementos pesados (riesgos a los que prestar especial atención) trabajos en altura, colocación de capas de protección, etc.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, rozadora radial, etc.)
- Carretilla manual
- Andamio sobre ruedas
- Escaleras homologadas
- Eslingas cables y ganchos (en caso de realizar trabajos en altura).
- Línea de vida (en caso de realizar trabajos en altura).

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes con objetos y herramientas
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos
- Riesgo por contacto eléctrico

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo. Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización.
Caída de personas a distinto nivel	Las plataformas sobre ruesdas, en caso de usarse, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas. No se recomienda el uso de bidones, pilas de material, etc. para trabajos de demolición, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras. Los andamios sobre ruesdas a utilizar tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre sí) y barandilla de protección de 90 cm. Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
Golpes/cortes con objetos y herramientas	Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes. La herramienta se almacenará en lugar previsto, con orden y limpieza

Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	Se recomienda el uso de guantes y gafas de protección para evitar alérgicas o abrasiones por contacto o salpicaduras de sustancias propias del mortero y hormigón, entre otros. Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso.
Sobreesfuerzos	Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg, si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.
Riesgo por contacto eléctrico	Toda herramienta y maquinaria eléctrica, una vez finalizado su uso, se apagará y guardará en las zonas habilitadas para su almacenamiento.

Protecciones colectivas y señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de actuación.
- Señalización de la ruta de evacuación.
- Instalación de barandillas homologadas para cubrir huecos en forjados y en cerramientos incompletos
- Carcasas o resguardos de las partes móviles de las máquinas
- Redes de protección de huecos

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Mascarilla
- Gafas de seguridad
- Arnés de seguridad (en caso de realizar trabajos en altura).

19 Trabajos especiales. Movimiento de cargas suspendidas

Descripción

Las operaciones de manipulación de cargas pesadas se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente.

EL desmontaje y la posterior colocación de los nuevos equipos de climatización implican el izado y movimiento de elementos prefabricados pesados mediante medios mecánicos. Se decide realizar un análisis particular de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra. Asimismo, se establecerán diferentes condiciones en relación a la viabilidad de los medios mecánicos a emplear.

Como punto de partida, los camiones autocargantes sólo se emplearán para carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente se podrán emplear para colocar cargas en el espacio equipos de elevación de cargas si existe un manual del fabricante que autorice ese uso y cumplen el R.D. 837/03.

Maquinaria y medios auxiliares:

- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada
- Accesorios y aparejos de elevación.

Identificación de riesgos

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Medidas preventivas

Ante estos trabajos, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra desarrollará de los trabajos descritos anteriormente al menos, los siguientes aspectos:

- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.

- Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se transportarán cargas por encima de los trabajadores.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.
- Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse a lo analizado en el Tratamiento de los servicios afectados del Estudio, teniendo presente que todo parte del estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.
- En zonas de acopios de materiales, se instalarán barandillas de protección en los pasillos habilitados para los trabajadores, con el fin de separarlos de los equipos de izado de cargas.

Protecciones colectivas

- Las propias protecciones de la maquinaria
- Extintor

Señalización y balizamiento

- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
- Señalización y balizamiento de las zonas de exclusión.

Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco protector de la cabeza
- Chaleco reflectante.

20 Trabajos especiales. Trabajos en altura

Descripción

Se consideran trabajos en altura todos aquellos, sea cual sea la naturaleza, en los que el punto de operación está situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m y requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador.

Las medidas preventivas expuestas en esta ficha son de aplicación en todas las actividades evaluadas en fichas anteriores que impliquen trabajos en altura.

Posibles áreas afectadas

Antes del inicio de los trabajos, el trabajador designado como Recurso Preventivo deberá realizar una inspección visual del entorno de la zona en la que se realizarán dichos trabajos, con objeto de detectar posibles interferencias de las tareas a ejecutar.

En caso necesario, el Recurso Preventivo decidirá las medidas adicionales que deberán tomarse para evitar posibles riesgos generados por dichas tareas que puedan afectar a personas ajenas a las mismas (señalización, delimitación de la zona de trabajo, etc.).

Riesgos asociados

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco / deslizamiento de los medios auxiliares empleados

En el caso de uso de vehículos (camión con canastilla), además:

- Golpes y atropellos a terceras personas.
- Contacto eléctrico.

Medias de prevención y protección

Recomendaciones generales:

Siempre que se esté desarrollando un trabajo en altura (es decir, aquellos trabajos en los que el punto de operación esté situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m) se debe utilizar casco de protección para uso industrial. Además, se deberá acordonar y señalizar la zona situada bajo el emplazamiento del trabajo así como sus inmediaciones (zona limítrofe) para evitar riesgo de golpe por caída de objetos sobre las personas.

Se deberá contar con emisoras, para garantizar la comunicación entre el personal que realiza el trabajo en altura y el que permanece en el suelo.

Siempre que sea posible, se deberá:

- Contar con protección perimetral. En esta obra
- Utilizar, por parte del trabajador, arnés de seguridad anclado a un punto fijo cuando no exista otra protección o cuando persista el riesgo de caída por falta de estabilidad de la plataforma de trabajo, escalera o andamio. (La longitud del elemento de unión entre el punto fijo de anclaje y el arnés debe ser inferior a la altura de caída existente).

Escaleras de mano:

Colocación:

- Las escaleras de mano se apoyarán en superficies planas y resistentes.
- En la base se dispondrán elementos antideslizantes (zapatas).
- Las escaleras de mano simples se colocarán:
    - Formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
    - Con los largueros sobrepasando 1 metro el lugar de acceso.

Número de personas: Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

Condiciones de utilización:

- Podrán utilizarse siempre que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que no se puedan modificar.
- Para trabajos en los que el punto de operación se encuentre a más de 3,5 metros de altura:
    - Es recomendable usar abrazaderas adecuadas en la parte superior de la escalera, siempre que sea posible.
    - Si se van a realizar movimientos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que usar arnés de seguridad anclado a algún punto estable que no sea la propia escalera.

Utilización/Subida/Bajada:

- Limpiarse la suela de los zapatos de grasa, aceite o cualquier sustancia deslizante antes de subir, utilizando papel secante o similar.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano se hará con las manos libres, de frente a la escalera y agarrándose a los peldaños y no a los largueros.
- No se debe subir nunca por encima del quinto peldaño o 1 metro contado desde arriba (dejar cuatro peldaños libres por encima del apoyo de los pies).
- Mantener el cuerpo siempre dentro de los largueros de la escalera.
- No mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.
- No se debe trabajar desde una escalera simple de mano más que con herramientas que puedan ser fácilmente manipuladas con una sola mano.
- Las escaleras metálicas son conductoras de electricidad y no deben usarse cuando se trabaje con equipos eléctricos.

Conservación:

- Para evitar cualquier tipo de accidente que pueda causar una escalera de mano, es fundamental conservar su buen estado, para lo cual se revisarán periódicamente retirando las que están en mal estado.
- Evitar por todos los medios pintarlas o someterlas a tratamientos que impidan descubrir fácilmente sus defectos.

<u>Andamios sobre ruedas</u>

- Antes de su primera utilización se realizará un reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe usar ladrillos, bidones, cajas, etc., para nivelar las borriquetas. Usar maderas como apoyo.
- La plataforma tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (3 tablones de madera o 2 plataformas metálicas) si sólo se utiliza para sostener personas y no materiales, siendo de 80 cm. si se usa para ambos.
- No sobrecargar el andamio y distribuir las cargas uniformemente en la plataforma.
- Se prohíbe el uso de andamio de ruedas para trabajos a alturas superiores a 1,5 metros desde el suelo a la plataforma.

Antes del inicio de los trabajos, comprobar:

- La distancia entre la plataforma y la pared de trabajo es igual o menor de 25 cm. para evitar caídas de personas por el interior del andamio.
- Repartir los materiales sobre las plataformas, sin sobrecargarlas ni flexionarlas.
- Mantener siempre el estado de orden y limpieza en el andamio, así como en la zona inferior del mismo.
- No se permite saltar del andamio a las plataformas cercanas (o al revés)

- En trabajos con posible caída de materiales (como la elevación de materiales a la plataforma del andamio), no permitir que otras personas trabajen o circulen por debajo. Colocar protecciones, indicaciones, cintas, etc.

Camión con canastilla:

- Antes de su utilización se efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el camión, el brazo telescópico y la canastilla, para asegurarse de que está en buen estado, que tiene combustible suficiente y, siempre que sea posible, que los mandos funcionan correctamente.
- Todo el personal usuario deberá seguir las normas e instrucciones dadas por el fabricante. Especialmente la carga máxima admisible, que deberá estar señalizada en el vehículo.
- Emplazar el camión en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En suelos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.
- No se permite el uso de la canastilla con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores.
- Acotar la zona de trabajo, entendiéndose ésta como la que rodea al camión-grúa más toda la zona de recorrido del brazo telescópico, por medio de cintas o vallas.
- Subir y bajar sin dar golpes. Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.
- Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la canastilla. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la canastilla lo necesario.
- No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas ni usar borriquetas o escaleras sobre la canastilla.
- Distribuir las cargas en la canastilla, no sobrecargarla y para trasladarla en posición elevada moverla con la máxima precaución. No atar la canastilla a la estructura o elemento sobre el que se esté trabajando.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada y no manipular en su interior, sólo manipular los mandos.
- No permitir trabajar a terceras personas cerca de la canastilla; en los desplazamientos vigilar a los peatones y señalizar oportunamente.
- Asegurarse de que dispone de espacio suficiente para trabajar.
- El personal que maniobra la canastilla debe estar adiestrado a su uso y permanecer junto a los mandos todo el tiempo que duren las operaciones.
- Avisar al mando inmediatamente si hay cualquier anomalía.

Arneses y sistemas anticaídas:

Existen tres elementos esenciales a considerar en la composición de un sistema anticaídas:

- Arnés de seguridad.
- Dispositivos de unión.
- Anclajes.

Arnés de seguridad

- Los arneses de seguridad (EN 361) y sistemas anticaídas asociados han de ser usados en varias ocasiones (por ejemplo en la reparación del pavimento exterior de la cubierta .), bien como protección complementaria, o bien como equipo de protección único.
- El arnés siempre se debe ajustar a las características físicas de la persona que lo use, con independencia del tiempo de utilización.
- El arnés debe ajustarse al trabajador de tal manera que permita la libertad de movimientos.
- La línea de vida deberá anclarse al arnés SIEMPRE en alguno de los mosquetones dorsales o pectorales, NUNCA en los laterales.
- La línea de vida se debe fijar en un punto de anclaje superior y debe estar equipada, con un tope final de forma que el dispositivo anticaídas NO se salga involuntariamente de la línea de anclaje.

- Si el dispositivo anticaídas deslizante posee un bloqueo manual, el extremo inferior de la línea debe asegurarse mediante un terminal inferior manufacturado fijo o mediante un lastre, para facilitar el funcionamiento.

Dispositivos de unión

- No exponer las cuerdas cintas y arneses a los efectos nocivos de los procesos de soldadura, del sol, del polvo ni de otros agentes agresivos innecesariamente.

Recomendaciones generales

- Se debe usar permanentemente el equipo de protección durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.
- Se han de evitar desgastes del equipo y en particular:
    - Contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas.
    - Contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.
- Señalizar en el equipo cualquier anomalía, no volviendo a utilizar ningún equipo que haya soportado una caída. Los arneses que hayan soportado una caída deberán ser destruidos. El anticaídas, en este caso, será sometido a una revisión exhaustiva.
- Todos los elementos de cada equipo deberán utilizarse, en cada ocasión, por una única persona, en ningún caso se deberán compartir elementos durante la realización de los trabajos.
- Después de su uso, secar el equipo si es necesario y guardarlo protegido de la humedad, luz y posibles agresivos.

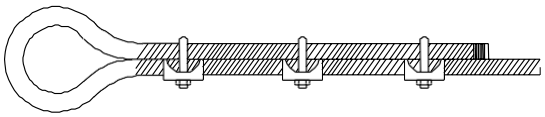
Situaciones en que se recomienda su uso:

- Siempre que no se elimine en su totalidad el riesgo de caída a distinto nivel mediante la colocación de protecciones colectivas.
- Durante el montaje e instalación de protecciones colectivas.

Equipo de anclaje:

Cables y eslingas

- Deben llevar indicado el valor de su carga máxima en lugar bien visible. En caso contrario, no se utilizarán.
- Se recomienda usar eslingas planas de banda textil, en lugar de cables de acero, siempre que esta sustitución sea posible.
- Estas eslingas deben llevar una etiqueta en la que conste:
    - Material del que está fabricado.
    - Carga máxima de utilización.
    - Nombre del fabricante.
    - Fecha de fabricación.
- Toda eslinga que se ensucie o impregne de cualquier producto durante su uso, deberá lavarse inmediatamente con agua fría.
- Las gazas en los cables de acero que se ejecuten con perrillos, deben disponerse de forma que la cogida se realice con 3 perrillos al menos y dirigidos todos hacia el mismo lado.



- Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxido, etc., en un 10% del mismo.
- Desechar y destruir las eslingas de Nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas, cortadas, etc.

Sistema retráctil:

- Antes de la utilización del sistema retráctil, verificar que se ha sometido a revisión.
- Se recuerda en la utilización del sistema retráctil que el peso máximo que soporta es de 100 kilos.

Puntos de Anclaje

Los puntos de anclaje en los que se asegura la línea de vida deben:

- Ser capaces de mantener el peso del trabajador y la fuerza adicional generada en el supuesto de caída.
- Reducir la caída libre a la distancia más corta posible.
- Estar situados por encima o en frente del trabajador y separados del soporte principal.
- Sostener la línea de vida de forma segura hasta que se tenga que quitar.
- Debe comprobarse siempre la solidez de los anclajes, debiendo ser su resistencia en carga superior a 5000 kg.
- Colocar protectores en todos los bordes afilados, de tal manera que no deterioren la cuerda.
- No utilizar como anclaje tuberías, antenas y conductos o cables eléctricos.
- Los peldaños de la escalera, barandillas o pasamanos, no son aceptables como anclaje. Usar un punto de anclaje que no tenga obstáculos debajo, sobre los cuales podría golpearse en caso de sufrir una caída.

Líneas de vida

La adopción de sistemas de línea de vida y arnés de seguridad frente a los riesgos de caída de altura únicamente se adoptarán cuando se haya justificado debidamente la improcedencia o incapacidad de adopción de protecciones colectivas. El contratista deberá presentar esta justificación al Coordinador de seguridad y salud. El sistema auxiliar de línea de vida o puntos de anclaje para la utilización de arnés de seguridad frente al riesgo de caída de altura deberá estar definido y calculado en un proyecto técnico. Este proyecto técnico concretará:

- La descripción y los cálculos justificativos del sistema.
- El procedimiento de montaje y desmontaje.
- Las normas de utilización.
- El montaje será realizado bajo la supervisión de un técnico competente que emitirá un certificado de montaje del mismo. El certificado de montaje deberá ser presentado al Coordinador de seguridad y salud de forma previa a la utilización del sistema.
- La línea de vida deberá instalarse, siempre que resulte posible, por encima del centro de gravedad del trabajador.
- Las líneas de vida se instalarán preferentemente en horizontal. En caso de ser necesaria la instalación con pendiente, el elemento que deslice sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

Todos los elementos que componen las líneas de vida instaladas en obra, así como el sistema de línea de vida en su conjunto contarán con un cálculo llevado a cabo por un técnico capacitado para ello.

Previo a la utilización de la línea de vida un técnico responsable certificará su correcto montaje. Cuando los equipos utilizados para la instalación no estén cubiertos por los requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360, se realizarán ensayos sobre los mismos. A la hora de planificar el montaje de una línea de vida se consideraran para su dimensionamiento y montaje las siguientes exigencias:

- Para el cálculo de las cargas que actuarán sobre la línea de vida se tendrá en cuenta el número de trabajadores que utilizarán dicha protección simultáneamente, debiendo de considerarse que la línea de vida no será utilizada por más de dos personas simultáneamente.

- Para el cálculo se tendrá en cuenta la energía que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción, considerando en este desplazamiento la deformación que experimente la línea de vida.
- Para evitar daños a los trabajadores, la energía que soportará el cuerpo de cada trabajador no será nunca superior a los 600 Julios, por lo que se tendrá en cuenta la instalación de elementos absorbedores de energía.
- La instalación de las líneas de vida será horizontal o formando un ángulo máximo de 15 grados, dicha situación ha de ser tenida en cuenta para el cálculo de los anclajes de la línea de vida.
- Para la ubicación de la línea de vida se dispondrá siempre que resulte posible por encima del trabajador.

En el caso de utilizar elementos auxiliares tales como enrolladores o cuerdas auxiliares se ha de tener en cuenta la longitud total del elemento para el cálculo de la energía de caída. En todo caso la energía de caída será inferior a la que el trabajador pueda admitir. Por otra parte se comprobará que la longitud de los elementos de amarre no permita que el trabajador golpee con otros elementos o supere la altura con respecto del suelo durante la caída.

Cuidado e inspección de los equipos

Los equipos defectuosos deben ser reemplazados inmediatamente. Antes de su utilización se debe:

- Inspeccionar todo el equipo de protección contra caídas.
- Verificar el estado de las cintas y costuras así como el buen funcionamiento de las hebillas de cierre.
- Cualquier equipo que haya sufrido el impacto de una caída debe ser destruido.
- Revisar si las cuerdas tienen algún desgaste, fibras rotas, costuras sueltas o si están descoloridas. En este caso, deberán ser eliminadas.
- Los mosquetones y ganchos deben poder abrirse y cerrarse sin ningún problema.
- Revisar que no haya daños causados por fuego, ácidos u otros corrosivos.

Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- Los trabajadores afectados deberán disponer de una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
    - Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
    - Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
    - Los sistemas de sujeción.

- Los sistemas anticaídas.
- Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
- Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
- Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

21 Trabajos desde una plataforma elevadora

Descripción

Trabajar subidos a una plataforma elevadora, o cualquier otra máquina como una tijera o un montacargas, no debería ser más peligroso que la utilización de otros sistemas de izado como los trabajos verticales (donde un profesional tiene que ascender a grandes alturas con sistemas de posicionamiento ayudándose de cuerdas y otros EPIS) u otras labores que se realizan sobre andamios, e incluso durante las tareas de montaje de los mismos.

Las PEMP se dividen en dos grupos principales:

- Grupo A: Son las que la proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga está siempre en el interior de las líneas de vuelco.
- Grupo B: Son las que la proyección vertical del c.d.g. de la carga puede estar en el exterior de las líneas de vuelco.

En función de sus posibilidades de traslación, se dividen en tres tipos:

- Tipo 1: La traslación solo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.
- Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en el chasis.
- Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personal a distinto y mismo nivel	- Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento. - No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. - Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella. - Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello. - Barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié. - Cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fijador del arnés de seguridad. - No accionar la marcha mientras la canasta esté izada. - Seguir las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de arnés o equipos de protección.

Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	- Se revisaran las plataformas antes de su puesta en servicio. - La plataforma ha de estar equipada con barandillas y rodapiés para evitar la caída de objetos.
Pisada sobre objetos	- La máquina estará dotada de todas las protecciones colectivas propias de la misma.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	- Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos. - Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella. - Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos	- No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina. -No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa. - Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5º y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente. - No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina). Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente. - En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja. - Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté nivelada y todos los neumáticos queden separados del suelo. - Disponer de la formación necesaria y suficiente para su uso, así como autorización de uso.
Exposición a temperaturas ambientales extremas, Contactos eléctricos y térmicos	- No opere la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que estos pueden afectar determinadas funciones de la misma. - No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos. - Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad. Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada. - Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.

Atropello o golpes con vehículos	- Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo.
Estrés térmico	- Antes de dar mantenimiento o hacer reparaciones al elevador, deberá cortarse la corriente eléctrica del elevador ó con el motor parado en el caso de elevadores a gasoil.
Sobreesfuerzo	- Uso y mantenimiento de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Arnés de seguridad

APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980

1 Andamio europeo

Descripción

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional fija, que sirve de sostén de una plataforma de trabajo, por lo que facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso, como llevar materiales a diferentes alturas de obra del edificio en construcción o en la rehabilitación de fachadas.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- La anchura mínima de las pasarelas o plataformas de trabajo será de 0,6 m, debiendo estar delimitadas perimetralmente por barandillas colocadas a 0,9 m. de altura, rodapiés y listón intermedio. - La separación máxima de separación entre el andamio y el paramento a donde se ancla será de 30 cm. - Las pasarelas o plataformas, se sujetarán a los tubos o perfiles metálicos mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan sujeción segura. - El acceso entre plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras auxiliares de acceso, nunca trepando por el exterior del andamio. - Las plataformas de trabajo serán de superficie antideslizante. - Las plataformas de trabajo estarán unidas a la estructura tubular de modo que no puedan dar lugar a basculamientos, deslizamiento o cualquier elemento peligroso. - Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm. - El personal que trabaje sobre andamios metálicos tubulares en alturas superiores a los 2 m. usará arnés de seguridad fijado a un elemento paracaídas o punto fijo de anclaje. - Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié. - Para el ascenso y descenso seguro a la plataforma del andamio en todos sus posibles niveles, se instalarán escaleras incorporadas al propio andamio, como elemento complementario de las mismas, mediante la utilización de plataformas con trampilla.
Pisada de objetos Caída de objetos por manipulación. Caída de objetos desprendidos por desplome o derrumbamiento	- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos. - No se tirarán escombros u otros materiales desde los andamios directamente, sino que se descargarán hacia la planta más próxima de forma ordenada con el fin de que sean retiradas posteriormente mediante tuberías de descarga, contenedores, etc. - Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, cuando el uso del andamio no exija el almacenamiento de materiales.

	- En trabajos de albañilería, donde se requiere almacenamiento de materiales, las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 1,00 metro. - Se prohíbe, como regla general, trabajar en la vertical bajo los andamios, al unísono con los trabajos que en estos se ejecutan. - Se señalizarán y protegerán las zonas próximas a la vertical de los andamios para evitar accidentes producidos por la caída de objetos. - Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación) de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con los clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar. - Cuando se trabaje sobre aceras, se colocaran pórticos de paso, formado por tablones o cualquier otro material resistente a la caída de objetos o materiales sobre las personas que circulen por debajo.
Sobreesfuerzos	- Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares, serán los suficientes para soportar las cargas de trabajo a las que, por su función y destino vayan a estar sometidos.
Choques, Golpes/Cortes contra/por objetos o herramientas	- Se vigilará el apretado uniforme de las mordazas, de forma que no quede ningún tornillo flojo. - El montaje, desmontaje y modificaciones importantes serán efectuados por profesionales debidamente cualificados.
Atrapamiento por vuelco	- Todos los módulos de los andamios, sin excepción alguna, deberán llevar sus crucetas. - Los apoyos de los andamios, se realizarán sobre bases sólidas y resistentes, y de forma que estos queden completamente verticales. - Se dispondrán suficiente número de puntos de anclajes, para lograr la estabilidad y seguridad del conjunto. Los anclajes o arrostramientos de los andamios o fachadas o, en su caso, al suelo, deben realizarse, como mínimo, cada vez que la altura del andamio sea un múltiplo de 4 veces la anchura de su base. - Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones. - Los módulos de base de los andamios europeos, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas (tacos de madera o durmientes) en cualquier caso (tanto si es apoyo directo sobre el terreno como si es sobre soleras o aceras).
Contactos eléctricos directos e indirectos	-Evitar contactos directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de alta tensión y/o baja tensión ya sean aéreas o en fachada.

Tareas de montaje y desmontaje del andamio	- Se deberá inspeccionar la zona antes de montar el andamio. - Se instalarán en zonas donde haya riesgos de caída de objetos, cubiertas mediante marquesinas resistentes. - Seguir las instrucciones de montaje y desmontaje del fabricante. - Los trabajadores que realicen esta tarea, deberán emplear arnés anticaída o cinturón de retención. - Se deberá colocar los andamios de tal forma que quede garantizada su estabilidad, anclándolas a elementos resistentes. - Se deberá comprobar que la plataforma esté limitada en todo su perímetro por sistemas provisional de protección de borde y que no queden huecos peligrosos desprotegidos. - Se deberá de comprobar que el piso de la plataforma está anclado en sus extremos y que no se pueda deslizar o desprender. - Los trabajadores empleados en tareas de montaje y desmontaje habrán tenido que recibir formación en ello.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuado.
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según casos).
- Guantes de seguridad.
- Sistema anticaídas o cinturón de retención (según casos, como para trabajos de montaje y desmontaje de andamios).
- Trajes para ambientes lluviosos.

2 Andamios sobre caballetes

Descripción

Son simplemente plataformas de trabajo sostenidas por marcos en forma de "A" o soportes plegables similares. Este tipo de andamio (sean caballetes rígidos o plegables) sólo debe usarse para trabajos livianos de duración relativamente corta.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- En proximidades de huecos, se colocaran barandas reglamentarias o protección colectiva del hueco (tableros, barandilla, red...etc.)
Caída de objetos por manipulación.	- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de la plataforma; las dimensiones de dicha plataforma cuando contenga acopios de material, del mínimo de 60cm pasara a ser 90cm, dejando un paso libre de 60cm.
Golpes contra/por objetos	- Se controlara por el usuario el buen estado del medio auxiliar. - Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por cada lateral de las borriquetas más de 20 cm, y en caso posible se anclaran.
Atrapamientos	- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos caballetes metálicos y se prohíbe expresamente la sustitución de éstos (o algunas de ellas), por bidones, pilas de materiales y asimilables. - Las plataformas de andamios no deben superar caída de 2m. de altura.
Deslizamientos	- Se prohíbe usar caballetes superpuestos.
Vuelcos	- La distancia entre 2 caballetes no excederá de 2,5 metros. - El machinal superior del caballete debe ser tal que constituya un apoyo suficientemente amplio para las plataformas (mínimo 60cm) y tienen que ser horizontal.
Roturas.	- Los caballetes serán metálicos y las plataformas de trabajo de madera sin defectos visibles, con buen aspecto, y sin nódulos que mermen resistencia y con un canto mínimo de 7cm o de chapa metálicas.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Guantes (según el oficio).
- Calzado de seguridad (según el oficio y ubicación del trabajo).
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad, clase A o C. (riesgo de caída mayor de 2m).

3 Andamios sobre ruedas

Descripción

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional móvil, que sirve para el sostén de una plataforma de trabajo, por lo que se facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso. La movilidad la proporcionan las ruedas, que permiten desplazar el andamio por la zona de trabajo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, cuando el uso del andamio no exija el almacenamiento de materiales (Para este caso el mínimo de plataforma son 90 cm), siempre que no existan aberturas con riesgo de caída y la superficie será de material antideslizante. - Cuando el acceso o el descenso se realicen con caída de 3,5m de altura hasta el suelo, se realizaran con un elemento de protección anticaídas fijado o se instalarán escaleras incorporadas al propio andamio, mediante la utilización de plataformas con trampilla.
Caída de objetos por manipulación.	- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
Golpes contra/por objetos o herramientas	- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
Atrapamientos	- Las plataformas de trabajo cuando la caída sea mayor de 2m, se limitarán en su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de alto, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
Deslizamientos	- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición. - Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas (tacos de madera o durmientes) en cualquier caso (tanto si es apoyo directo sobre el terreno como si es sobre soleras o aceras). - Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
Vuelcos	- En la base y a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal, para seguridad y hacer el conjunto indeformable y más estable. - Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
Roturas	- Todos los andamios permanecerán en buen estado llevando un mantenimiento constante de ellos.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad de polietileno (opcional con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de Seguridad.

4 Escalera manual

Descripción

Escaleras rectas transportables, constituidas por dos travesaños paralelos y peldaños equidistantes, empleadas para trabajos en altura de diversa índole.

Relación de riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo necesarios para que su utilización no suponga riesgo de caída. Su estabilidad quedará garantizada en la base y, en su caso, en la parte superior (sujeta al paramento). Se deben utilizar escaleras de mano con calzos antideslizantes y antivuelco.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas (pallets, maderas, etc.).
- Las escaleras se deben colocar formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.
- Los largueros deben sobrepasar, en al menos un metro, el borde superior de la superficie a la que se acceda.
- No se debe superar el peso máximo previsto por el fabricante. Al ser el peso máximo un dato normalmente desconocido en obra se tomará como precaución el que no se utilice la misma escalera dos personas a la vez.
- El trabajo a más de 3,5 metros de altura, que requieran movimientos o esfuerzos que pongan en peligro la estabilidad del trabajador sólo se realizará si se utiliza arnés de seguridad.
- No se emplearán escaleras de madera pintadas, por la dificultad que supone la detección de sus posibles defectos.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Arnés de seguridad en trabajos a más de 2 metros.
- Botas de seguridad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Chaleco reflectante y ropa de alta visibilidad.
- Guantes de protección.

5 Carretilla de mano

Descripción

Equipo de trabajo consistente en un recipiente de forma prismática al que se le ha colocado una rueda en su parte anterior y mangos en la posterior. Se emplea para el transporte de materiales.

Relación de riesgos

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Utilizar ruedas de goma.
- Es necesario que el usuario de la carretilla de mano la conduzca a una velocidad adecuada.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Prohibir el transporte de personas.
- No sobrecargar la carretilla
- Distribuir homogéneamente la carga y, si fuese necesario, atarla correctamente.
- Dejar un margen de seguridad en la carga de materiales líquidos en la carretilla para evitar vertidos.
- Velar para que la rueda neumática disponga en todos los casos de la presión de aire adecuada.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.

APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980

1 Herramientas manuales

Descripción

Equipos de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana: martillos, mazas, hachas, punzones, tenazas, alicates, palas, cepillos, palancas, gatos, rodillos, pies de cabra, destornilladores, etc.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas.

Medidas preventivas

Recomendaciones generales

- Se tiene que formar previamente al usuario acerca de cómo funciona la herramienta y la forma de utilizarla de la manera más segura, evitando que los dedos, manos o cualquier parte del cuerpo pueda verse afectada por la herramienta.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Recomendaciones particulares

- Utilizarlas adecuadamente y para su uso específico.
- Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas.
- Al transportar herramientas (quedan excluidas las de volumen importante):
    - Los trabajadores no las tienen que transportar ni en las manos ni en los bolsillos.
    - Llevarlas en cajas o maletas portaherramientas, con las partes punzantes protegidas.
    - Para subir a una escalera, poste, andamio o similar, hay que utilizar una cartera o cartuchera fijada a la cintura, o un bolso bandolera, de forma que queden las manos libres.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas y con las articulaciones engrasadas.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

2 Herramientas eléctricas

Descripción

En este apartado se engloban todas aquellas máquinas y herramientas portátiles, accionadas generalmente por energía eléctrica (aunque también podrán accionarse por aire comprimido, explosivo, energía humana, etc.), empleadas en las obras de construcción para la transformación de diversos elementos, piezas y componente de escasa entidad. Se incluyen equipos tales como motosierra, taladro, amoladora o radial, lijadora, clavadora, atornilladoras, fresadoras, sierra circular, rozadora, caladoras, cortadoras, pulidora, mezcladora, etc.

Relación de riesgos previsibles

- Cortes y/o erosiones en la piel.
- Exposiciones a contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas

Normas generales

- Utilizar herramientas eléctricas con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de cada uno de los equipos.
- Seguir en todo momento las recomendaciones e instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.
- Se ha de escoger el accesorio de corte o penetración adecuada para el material que se tenga que agujerear.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
- Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.

- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

3 Compresor

Descripción

Máquina que toma el aire de la atmósfera para comprimirlo a la presión necesaria de trabajo, almacenándolo en un depósito desde donde es conducido por medio de una canalización hasta otra máquina o herramienta, que utilizará el aire comprimido como energía para su funcionamiento. El compresor funciona por un motor de combustión y es conducido a la obra remolcado o montado sobre camión.

Riesgos

- Caídas de objetos en manipulación
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Explosiones y/o incendios.
- Exposición al ruido.

Medidas preventivas

- El arrastre directo para la ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- Los compradores se ubicarán, en la medida de lo posible, a una distancia mínima de 15 metros del tajo de martillos o vibradores.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, deben estar siempre instaladas en posición cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y para disminuir el ruido.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal). Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a emplear estarán perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgaste que puedan predecir un reventón.
- El encargado o el capataz comprobarán el estado de las mangueras comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.

- Protección auricular frente al ruido.

4 Martillo neumático

Descripción

Herramienta de percusión, mecánica, accionado por aire a presión, empleado en la demolición manual de pavimentos o tabiquería.

Riesgos y medidas preventivas

Contactos con servicios	- Se solicitarán a las empresas propietarias de los servicios los planos correspondientes a la zona afectada.
Choques/Cortes contra objetos	- Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados, hincados en los materiales a romper. - No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer. - No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
Exposiciones al ruido	- Hay que asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo. - El trabajador que haga uso del martillo empleará cascos protectores auditivos.
Exposiciones a vibraciones	- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimiento por la vibración transmitida.
Proyección de fragmentos o partículas	- Se recomienda el uso de gafas antiimpactos. - Mantener los martillos cuidados y engrasados. Asimismo se verificará el estado de las mangueras, comprobando las fugas de aire que puedan producirse. - La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.
Sobreesfuerzos	- Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera. - El personal que deba utilizar martillos será especialista en el uso de esta máquina

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

5 Grupo electrógeno

Descripción

Elemento que produce electricidad a partir de un motor de combustión interna.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de objetos por manipulación
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones y/o incendios.

Medidas preventivas

- Para evitar riesgos se recomienda la ubicación del generador alejado de zona de paso de personas o vehículos.
- El transporte del generador, si es de carro, se realizará empleando un remolcador, un dúmper o camión.
- Si el generador es del tipo de carro, se mantendrá en todo momento la carcasa cerrada para evitar contactos accidentales.
- Se prohíbe terminantemente las revisiones o reparaciones de los equipos bajo corriente y siempre será llevado a cabo por personal cualificado (electricistas), así como cualquier modificación o ampliación de la instalación.
- Si el generador lleva pica se conectará a tierra antes de la puesta en funcionamiento.
- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión, mientras no se compruebe con aparatos destinados al efecto, la no existencia de la misma.
- Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear, serán estancos y estarán convenientemente aislados.
- Todo el material eléctrico que se emplee en la obra debe cumplir con la normativa técnica aplicable (R.E.B.T.).
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.
- El grupo electrógeno utilizado estará dotado de interruptor diferencial de seguridad para la protección de las personas, y de interruptor magnenotérmico para la protección de los equipos.
- El generador debe estar en condiciones de buen funcionamiento. Ante la duda sobre el mismo se enviará para su revisión.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los equipos generadores, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se cuidará el mantenimiento periódico del estado de las mangueras, enchufes, etc. Se sustituirán los elementos defectuosos en cuanto lo detecten.
- Se procurará no colocar los conductores por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas, se debe intentar que vayan elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Asimismo deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

6 Cortadora de metal-cizalladora

Descripción

Herramienta manual que se utiliza para cortar papel, plástico y láminas metálicas o de madera de poco espesor. Cuando el grosor de la chapa a cortar es muy grueso se utilizan cizallas activadas por un motor eléctrico.

Riesgos y medidas preventivas

Caída, choques y cortes de objetos	- La cortadora deberá disponer del preceptivo marcado CE. - Utilizar los equipos de protección individual correspondiente a cada trabajo. - No existirá personal ajeno a los trabajos en las proximidades de los tajos en los que se está realizando el corte de ferralla. - No realizar cortes distintos a los diseñados. - No realizar trabajos sin que esté el protector de la cortadora debidamente colocado. -No se deberá sujetar la ferralla con la mano en las proximidades de la zona de corte.
Atrapamiento y sobreesfuerzos	- No se manipularán los resguardos en partes móviles - Desconectar la cortadora una vez finalizado el trabajo.
Exposición a contactos eléctricos, temperaturas ambientales extremas.	- Tendrá conexión a toma de tierra. - Conecte siempre la cortadora en un cuadro de protección diferencial y a través de correspondiente clavija normalizada con toma de tierra.
Explosiones y/o incendios	- La herramienta estará dotada de doble aislamiento.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de lluvia.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.

7 Pisón compactador

Descripción

Un pisón de percusión es una máquina de compactar materiales manejada por un operador a pie y cuya parte activa es una placa afectada por un movimiento vertical debido a la presión de una explosión interna.

Un pisón es una máquina diseñada principalmente para realizar trabajos de compactación ligera de tierra en zanjas con conducciones enterradas y para el parcheado de asfalto.

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.
- Vuelco.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio.
- Inhalación de polvo.
- Golpes.
- Pérdida de control de la máquina.
- Desplome de la carga.

Medidas preventivas

Caídas al mismo nivel	– Conocer las instrucciones de seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud de la obra para la realización de trabajos con este tipo de máquina.
Caídas a distinto nivel	– Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (pendientes, obstáculos, hielo, etc.).
Vuelco	– Conocer el lugar de trabajo por donde se desplazará o trabajará la máquina para evitar vuelcos o inestabilidad de la máquina.
Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.	– Sólo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.) cuando se pueda garantizar que se mantendrá una ventilación adecuada y suficiente durante la realización del trabajo. En tal caso, deberá detenerse el motor cuando no se emplee la máquina.
Incendio	– No utilizar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
Inhalación de polvo	– Regar la zona a compactar para evitar la generación de polvo ambiental durante la utilización del pisón.
Golpes	– Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
Pérdida de control de la máquina	– -Suspender los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (niebla, lluvia, etc.).
Desplome de la carga	– -Para el desplazamiento dentro de la obra, utilizar los anclajes para elevación dispuestos en la máquina.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad.
- Casco.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Chaleco reflectante.

8 Camión grúa

Descripción

Camión dotado de una pequeña grúa o pluma, para el movimiento de cargas. Esta grúa o pluma se encuentra incorporada en el chasis en la parte delantera de la caja del camión que sirve como habitáculo para el transporte de materiales a la obra. Con la incorporación de una grúa en el camión se consigue una mayor independencia a la hora de la carga y descarga del material transportado, no dependiendo de maquinaria auxiliar como carretillas elevadoras.

Riesgos y medidas preventivas

- Atropellos.
- Caída al subir y bajar del camión.
- Recibir golpes o quedar atrapado con la carga cuando bascula la bañera o al abrir el portalón.
- Caída de objetos sobre el conductor en las operaciones de vuelco o limpieza.
- Vuelco del camión basculante por acercamiento excesivo a zanjas, terraplenes, etc.
- Sobreesfuerzos por malas posturas forzadas o repetitivas, malas condiciones de los caminos de acceso a la zona de vertido o apilamiento.

Medidas preventivas

- Los camiones grúa tendrán marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el camión grúa esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de las informaciones específicas de PRL que fija el R. D. 1215/97, de 18 de julio, articulo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la maquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Deben utilizarse equipos que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/1997.
- Dispondrá de acústico marcha atrás. Incluyéndose en las maniobras, si es necesario, la labor de señalista.
- El personal de obra debe alejarse cuando el equipo este izado o descargando material
- Deben evitarse o minimizarse les posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y encargado.
- Hacer uso de chaleco o ropa de trabajo con características de alta visibilidad cuando este fuera de la cabina.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina este limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.
- Comprobar que todos los rotulas de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

- Comprobar que existe un extintor en carga y con las revisiones pertinentes.
- Comprobar que existe en la cabina un botiquín con lo reglamentariamente requerido.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras. Las cargas se guiaran con cabos de gobierno, en caso necesario, por la dificultad del manejo de las cargas o la existencia de fuerte viento
- El operador siempre que sea posible, tiene que poder ver la zona de carga y descarga de material y si no debe tener la ayuda de un señalista.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.

9 Camión de transporte

Descripción

Vehículo automóvil dotado de una caja para el transporte de materiales. La caja no es basculante, por lo que la carga y descarga se realiza por los laterales y por la parte trasera de la misma, para lo cual se abren sus portones.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto nivel	- Es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específica de PRL que fija el R. D. 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. - Abróchese el cinturón de seguridad.
Incendios y explosiones	- Disponer de extintor y con la revisión pertinente.
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos Atrapamiento por o entre objetos	- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material se habrá instalado el freno de mano de la cabina del camión y calzados de inmovilización de las ruedas siempre que la superficie tenga una inclinación fuerte. - El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará por el lugar indicado. Se debe cuidar de que estén limpias de barro, tanto las escalerillas como las botas del conductor. - Abróchese el cinturón de seguridad.
Sobreesfuerzos	- Pasar la inspección ITV en los plazos establecidos. Los vehículos dispondrán de la indicación de carga máxima admisible.
Caída de objetos por manipulación	- Disponer de botiquín con lo reglamentariamente exigido. - Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados.

Atropello o golpes con vehículos	- Dispondrá de acústico marcha atrás. Incluyéndose en las maniobras, si es necesario, la labor de señalista. - Asegurar la máxima visibilidad del camión de obra mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos. - El conductor del camión será informado de la circulación que deberá seguir, cuando acceda a la obra. - Respetar las normas de circulación. - Prohibido conducir si se ha ingerido alguna bebida alcohólica o cualquier otra sustancia que pueda alterar la capacidad física o psíquica del conductor. - Avise siempre con antelación suficiente antes de realizar una maniobra. - Respete siempre los límites de velocidad establecidos. - Mantenga la distancia de seguridad con el vehículo que circula delante suyo. - Conduzca con prudencia evitando riesgos innecesarios. - Si tiene un fallo en los frenos, accione intermitentemente el pedal de forma rápida y frecuente, actuando con el freno de mano de manera progresiva, pero no violentamente y cambiando enseguida a una velocidad menor. Si es absolutamente preciso, desvíe su vehículo fuera de la carretera. Si tiene un reventón en un neumático circulando a velocidad elevada no pise el freno, sujete firmemente el volante con las dos manos y gire lo necesario para mantener la dirección del vehículo.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Protección auricular frente al ruido, si fuera necesario.

10 Camión cisterna

Definición

Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de fluidos.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.

- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Deben utilizarse los camiones cisterna que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Se recomienda que el camión cisterna esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Las cisternas con una capacidad superior a 1.000 l tienen que disponer del certificado de aprobación para vehículos que transporten ciertas materias peligrosas mediante el que se acredita el cumplimiento del ADR.
- Señalizar, en los laterales de la cisterna, en lugar visible y con cartel reflectante, el número de identificación del producto transportado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión cisterna responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión cisterna limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión cisterna.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.
- Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El camión cisterna no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Efectuar las tareas de reparación del camión cisterna con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión cisterna en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- Mantenimiento en la zona de trabajo:
  - Queda totalmente prohibido la realización de trabajos de mantenimiento o reparación de equipos de trabajo en la obra, atendiendo a lo dispuesto en la Norma Adif General: Redacción de Estudios de Seguridad y Salud (NAG 7-0-0.0)

Protecciones colectivas

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista
- Extintor de incendio

Señalización y balizamiento

- Vallas de limitación de zonas de trabajo

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Calzado de seguridad.
- Cinturones antivibraciones.
- Chaleco reflectante.

11 Bomba de hormigón sobre camión

Descripción

Equipo de trabajo que impulsa, a través de una bomba, hormigón a zonas de trabajo separadas del camión e inaccesible.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- La máquina debe operarse desde el puesto del conductor. Si se opera desde el telemando, la cabina debe permanecer cerrada para evitar la puesta en marcha del motor por terceros. - Nunca se aleje de la máquina si el motor está en marcha o exista la posibilidad de que alguien pueda arrancarlo sin autorización.
Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.	- No permanezca debajo de la zona donde está actuando la pluma.
Choque, golpes y cortes contra objetos.	- No meta nunca la mano en las partes móviles de la máquina (agitador, émbolos, etc.) - Al hormigonar existen riesgos para el personal del tajo por sacudidas incontroladas del manguerón. - No desmontar nunca la rejilla que cubre la tolva de la bomba. - No está permitido prolongar el manguerón terminal de la pluma.
Explosiones y/o incendios	- Cuando desconecte una manguera del circuito hidráulico piense que puede estar bajo presión o con el aceite caliente, tome las precauciones adecuadas (despresurizar el circuito y esperar a que se enfríe).
Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos	- En las zonas de despliegue y extensión de las patas de apoyo existe peligro de aplastamiento. Hay que asegurarse que durante esa maniobra no se acerquen personas a la zona de riesgo. - Cuando se posicione para bombear, sitúe el camión perfectamente nivelado, utilizando para ello los gatos estabilizadores. La inclinación máxima permitida en cualquier dirección es de 3 grados. - Las patas de apoyo deben extenderse completamente y apoyarse sobre calzos de madera o metálicos para repartir la presión al terreno uniformemente. La base de apoyo de los calzos sobre el terreno debe ser plana y compacta. - No se debe circular nunca con la pluma desplegada, afecta mucho a la estabilidad del camión. - No apoye nunca una pata en el borde de un terraplén, la distancia mínima debe ser a 2 m del borde del mismo.
Proyección de fragmentos o partículas.	- Utilice siempre gafas protectoras cuando se encuentre en la zona de la manguera de salida del hormigón o esté manipulando en circuitos hidráulicos bajo presión, existen riesgos de proyecciones o escapes.
Sobreesfuerzos	- En caso de vendaval o tormenta, retome la pluma a la posición de transporte. - No utilice nunca la pluma como una grúa para elevación de cargas.
Exposición a temperaturas	- Tome precauciones al cargar el carburante, pare el motor y no fume durante la operación.

ambientales extremas	
Atropellos o golpes con vehículos	- Por los caminos de obra circule siempre a baja velocidad. Respete todas las señales. - Antes de mover el camión asegúrese de que la zona está despegada en evicción de un posible atropello.
Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.	- Los dispositivos ajustables (válvula limitadora de presión, potenciómetro, limitadores de los cilindros, etc.) solamente pueden ser manipulados por el personal expresamente autorizado.
Ruido, vibraciones y estrés térmico	- Utilice siempre su equipo de protección personal. - El vehículo estará dotado de señal acústica cuando realice maniobras marcha atrás. - El vehículo estará dotado de todas las protecciones colectivas propias del mismo.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de lluvia.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

12 Retroexcavadora

Descripción

La máquina retroexcavadora se emplea básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc.

Básicamente hay dos tipos de retroexcavadora:

- Con chasis sobre neumáticos
- Con chasis sobre cadenas

En la retroexcavadora de neumáticos el tren de rodadura está compuesto de ruedas de caucho. Los órganos de mando de desplazamiento, dirección y frenos están en la cabina del conductor. La estabilidad durante el trabajo se asegura con estabilizadores.

En las retroexcavadoras de cadenas el chasis está soportado por dos cadenas paralelas. Así mismo, los órganos de mando, igual que en la de neumáticos, se encuentran en la cabina del conductor.

Identificación de riesgos

- Caída de personas a diferente nivel
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropello de personas en maniobras, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas

- Deben utilizarse retroexcavadoras cargadoras que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- La retroexcavadora cargadora debe estar dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor debe tener, además, el carné de conducir B.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la retroexcavadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la retroexcavadora mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la retroexcavadora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la retroexcavadora.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la retroexcavadora.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

- La retroexcavadora cargadora no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- Prohibir el transporte de personas en la pala.
- No subir ni bajar con la retroexcavadora en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores que se encuentren en su proximidad.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar la cuchara rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- No utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- Circular con la cuchara a unos 40 cm del suelo.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- No utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del conductor.
- Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Hay que evitar que la cuchara o la pala se sitúe sobre las personas.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- Para trabajar con la retroexcavadora, hay que colocar, en terreno compacto, los estabilizadores.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la retroexcavadora con el motor parado y la máquina estacionada.

- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la retroexcavadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la retroexcavadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina, el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la retroexcavadora cargadora caiga en las excavaciones o en el agua.
- Está prohibido abandonar la retroexcavadora cargadora con el motor en marcha.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco (sólo fuera de la máquina)
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario)
- Mascarilla (cuando sea necesaria)
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento)
- Calzado de seguridad antideslizante
- Fajas y cinturones antivibraciones
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

13 Pala cargadora

Descripción

Son máquinas autopropulsadas sobre ruedas o cadenas, con un sistema de brazos articulados, provisto de una pala capaz de excavar mediante su desplazamiento y el movimiento de los brazos, así como de transportar, elevar y descargar el material.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	-El equipo ha de ser utilizado por un operador especializado con una información y formación específica adecuada. - Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha. - No encender la máquina sin estar sentado en el puesto del operador con el cinturón abrochado ni cerciorarse de que no hay ninguna persona en el radio de acción de la máquina. - Para subir o bajar de la pala cargadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función, con el fin de evitar lesiones por caída. - Se debe subir y bajar de la maquinaria utilizando los estribos y asas. No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
Atrapamientos, caídas, choques y	- Lleve ropa de trabajo adecuada. - Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).

cortes de objetos por manipulación	- En los trabajos de mantenimiento y reparación aparcar la máquina en suelo firme, colocar todas las palancas en posición neutral y parar el motor quitando la llave de contacto. - No poner la máquina en marcha sin asegurar piezas sueltas. - Antes de iniciar la máquina inspecciona el entorno de trabajo. - Se prohíbe el paso o permanencia de personas a menos de 5 m del radio de acción de la máquina. - Conecte las luces cuando la visibilidad lo exija. - Baje el equipo de trabajo y fije el cazo ligeramente en el suelo. - La máquina estará en todo momento dotada de la señalización de maniobras luminosas, señal acústica de todas las direcciones, protecciones colectivas propias de la máquina y un rotativo para señalar su ubicación.
Sobresfuerzos	- Antes de cada intervención en el circuito hidráulico hay que accionar todos los mandos auxiliares en ambas direcciones con la llave en posición de contacto para eliminar presiones dinámicas.
Exposición a contactos eléctricos, temperaturas ambientales extremas y sustancias nocivas.	- No realice modificaciones de cualquier tipo en equipos adicionales de la máquina - Cuando trabaje con cables, sistema de refrigeración, aceite del motor, betería, utilice los quipos de protección individual correspondientes. - Compruebe el nivel de agua de refrigeración cuando la tapa del depósito de expansión se enfríe. - En caso de choque contra la línea aérea de corriente, mantenga la calma, conduzca la máquina si es posible fuera de la zona de peligro, ordene la desconexión de la corriente y salga de la máquina cuando esté seguro de que no haya corriente. En tal caso, no tocar partes metálicas de la máquina.
Explosiones y/o incendios	- No introduzca objetos en el ventilador de la máquina. - Desconectar el motor al repostar y no fumar mientras lo hacen. - Controlar la instalación eléctrica y existencia de fugas en mangueras, racores… y en caso de problema solucionarlo inmediatamente. - No utilice nunca ayuda de arranque en frio a base de éter cerca de fuentes de calor. - Los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos. - Mantener la distancia de seguridad respecto a tendidos eléctricos y acometidas de energía. - En caso de calentamiento del motor, no se debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, puede causar quemaduras graves.

	- No fumar cuando manipule la batería, puede incendiarse, ni cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
Vuelco	- Preste atención a los diferentes tipos de terreno, visibilidad, taludes, terraplenes y cambios climatológicos. - La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad. - Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán a velocidad lenta. - Arranque y aparque la máquina en suelo llano y firme. - Conduzca con la velocidad establecida. - La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad. - No se admitirán palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad). - Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones de la cuchara. - Las oscilaciones y frenazos bruscos pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
Manipulación indebida	- Cuando cierre la máquina coloque todas las palancas de servicio en posición 0, cierre los frenos de traslación del mecanismo de giro y quite todas las llaves. - Para evitar lesiones, apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, realizar las operaciones de servicio que se necesiten. - Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina. - Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente, cuando se realicen trabajos en solitario, o aislados. Estarán también dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día. - Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, y la cuchara sin apoyar en el suelo. - Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente a ella). - Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso, retrovisores y Libro de Mantenimiento.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Botas de goma
- Guantes de cuero
- Cinturón antivibratorio
- Protectores auditivos en caso de no disponer de cabina insonorizada
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo
- Ropa de lluvia
- Mascarilla filtrante (si cabina permite entrada de partículas)

14 Vibrador

Descripción

Maquinaria utilizada para el vibrado del hormigón en elementos estructurales. Con la vibración del hormigón se logra que el mismo se adapte perfectamente a la forma del elemento a rellenar y consiguiendo que la lechada al ser vertida y depositarse en la parte inferior se reparta en todo su volumen.

Riesgos

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Salpicaduras de la lechada en los ojos.

Medidas preventivas

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándoselo alrededor de su cuerpo, se efectuará, si procede, entre dos operarios.
- Se utilizarán guantes de goma debajo de los guantes de cuero.
- Se utilizarán gafas del tipo panorámico contra salpicaduras.

15 Equipo de soldadura oxicorte

Descripción

Equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura y corte caracterizado por la utilización de un soplete y gases (acetileno y oxígeno) en estado comprimido.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.

- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Posturas forzadas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gases.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: radiaciones.

Medidas preventivas

Normas generales:

- Utilizar equipos de oxicorte con el marcado CE, prioritariamente, o adaptados al R.D. 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo

NORMAS DE USO Y MANTENIMIENTO

- Hay que almacenar las botellas alejadas de posibles contactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.
- Hay que limpiar periódicamente la boquilla del soplete.
- Hay que utilizar para cada trabajo la presión correcta. Hay que consultar la escala de presiones.
- Es necesario utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete.
- Comprobar la existencia de válvulas antirretroceso en el manómetro y caña.
- Comprobar que la unión entre mangueras sea de conexiones estancas.
- El grupo ha de estar fuera del recinto de trabajo.
- En la manipulación de las botellas hay que evitar darles golpes y cogerlas por los grifos. Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus soportes o carros.
- En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.
- Se prohíbe la utilización de bombonas de gases en posición inclinada.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- El grifo de la botella se ha de abrir lentamente.
- El almacenamiento de las bombonas se tiene que hacer verticalmente.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno han de estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Las bombonas, tanto llenas como vacías, se tienen que trasladar en posición vertical y atadas a un portabombonas.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se permite soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor, si es necesario.
- No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
- -No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.
- No se han de efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- No tocar piezas recientemente cortadas.

- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar una estancia.
- Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno.
- Para encender el soplete hay que abrir primero ligeramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación, hay que encender la mezcla y regular la llama.
- Para mantener en buen estado las mangueras, hay que evitar su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Asimismo, hay que evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.
- Periódicamente, hay que verificar que las mangueras no tienen fugas revisando especialmente las juntas, racores y grifos.
- Proceder al recambio de mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Se ha de evitar que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras.
- No se pueden mezclar bombonas llenas con vacías y bombonas con gases diferentes.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- El puesto de trabajo ha de estar bien ventilado o con sistemas de extracción adecuados.
- Se tienen que señalizar las entradas a la zona de almacenamiento de estos equipos con la señal de «peligro de explosión» y «prohibido fumar».
- Si se realizan trabajos de corte in situ, procurar limitar la cascada de chispas y trozos de hierro colocando una manta ignífuga.
- Situar el equipo en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.
- Verificar que en el entorno de la zona de soldadura no se encuentran otras personas. De lo contrario, se procederá a la utilización de protecciones colectivas con mamparas o protecciones individuales.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Gafas.
- Pantallas faciales, con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas y de las radiaciones de la soldadura.
- Guantes contra agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.
- Calzado de seguridad.
- Polainas.
- Delantales de protección contra las agresiones mecánicas.
- Arnés (en trabajos en altura).
- Ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada).

16 Plataforma elevadora móvil de personal (PEMP)

Descripción

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis. Existen plataformas sobre camión articulado y telescópico, autopropulsado de tijera, autopropulsado o

telescópico y plataformas especiales remolcables entre otras. Será necesario disponer de la formación específica para el uso de este tipo de maquinaria.

Las PEMP se dividen en dos grupos principales:

- Grupo A: Son las que la proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga está siempre en el interior de las líneas de vuelco.
- Grupo B: Son las que la proyección vertical del c.d.g. de la carga puede estar en el exterior de las líneas de vuelco.
- En función de sus posibilidades de traslación, se dividen en tres tipos:
- Tipo 1: La traslación solo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.
- Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en el chasis.
- Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

Riesgos y factores de riesgos

Caídas a distinto nivel debidas a:

- Basculamientos del conjunto del equipo al estar situado sobre una superficie inclinada o en mal estado, falta de estabilizadores, etc.
- Ausencia de barandillas de seguridad en parte o todo el perímetro de la plataforma.
- Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares tipo escalera, banquetas, etc., para ganar altura.
- Trabajar sobre la plataforma sin utilizar los equipos de protección individual debidamente anclados.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
- Utilizar la PEMP para acceder desde la misma a una instalación o estructura externa.
- Trabajar con parte del cuerpo situado fuera de la plataforma de trabajo.
- Subir o bajar utilizando la estructura de elevación.
- Efecto catapulta al pasar por encima de un bordillo.

Vuelcos del equipo debidos a:

- Trabajar con el chasis situado sobre una superficie inclinada.
- Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo del chasis.
- No utilizar placas estabilizadoras o hacerlo de forma incorrecta.
- Apoyar la PEMP total o parcialmente sobre superficies poco resistentes.
- Sobrecargar la plataforma de trabajo respecto a su carga nominal.
- Efecto péndulo al caer al vacío desde la plataforma de trabajo, llevando el operario una eslinga no ajustable, siendo el punto de giro el punto de anclaje, lo que puede provocar en determinadas circunstancias el vuelco de la PEMP.
- No respetar la distancia mínima de seguridad respecto a una zanja.
- Usar la PEMP como una grúa para elevar cargas suspendidas.
- Aumentar la superficie de la plataforma de trabajo con estructuras adicionales.
- Utilizar el equipo en condiciones meteorológicas adversas tales como viento, lluvia, tormentas con aparato eléctrico, etc.
- Sobrepasar la fuerza máxima lateral admisible, por ejemplo utilizando una manguera de agua a alta presión para limpiar una fachada.
- Sobrepasar el número máximo admisible de personas en la plataforma de trabajo.

Caída de materiales sobre personas y/o bienes debida a:

- Vuelco del equipo.
- Plataforma de trabajo sin protecciones perimetrales
- Junto con la existencia de herramientas sueltas o materiales dejados sobre la superficie.
- Rotura de la plataforma de trabajo.

- Personas situadas en las proximidades de la zona de trabajo o bajo la vertical de la plataforma sin balizar.

Caídas al mismo nivel debidas a:

- Falta de orden y limpieza en la superficie de la plataforma de trabajo.

Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles debidos a:

- Realizar movimientos de elevación o pequeños desplazamientos del equipo en proximidades de obstáculos fijos o móviles sin las correspondientes precauciones (por ejemplo: no mirar en el sentido del movimiento del equipo de trabajo, no mantener todos los miembros del cuerpo en el interior de la plataforma, etc.) o por no tener en cuenta el estado del terreno por el que se traslada.
- Efecto péndulo al caer el operario al vacío utilizando una eslinga no ajustable golpeándose contra obstáculos que se encuentran en la trayectoria de caída o contra elementos de la propia PEMP.

Atrapamientos del cuerpo o extremidades superiores entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis debido a:

- Efectuar algún tipo de actuación en la estructura durante la operación de bajada/subida de la misma.
- Situarse entre el chasis y la plataforma durante la operación de bajada/subida de la plataforma de trabajo.

Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a:

- Efectuar trabajos en proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada.
- Utilizar la PEMP como toma de tierra.
- Utilizar la PEMP en caso de tormentas con aparato eléctrico.

Quemaduras o intoxicaciones debidas a:

- Cargar las baterías en zonas mal ventiladas con riesgo de explosión por vapor de hidrógeno.
- Repostar combustible con el motor en marcha.
- Proyección de líquido hidráulico por rotura de alguna manguera con presión.
- Contacto con las partes calientes del motor de combustión.
- Uso de la PEMP con motor de combustión en locales con ventilación insuficiente.
- Utilizar la PEMP en zonas o áreas con riesgo de inflamación, deflagración, explosión o incendio.
- Falta de EPI de protección adecuadas en la comprobación o manipulación de las baterías.

Normativa técnica y legal

Europea:

- Directiva 2009/104/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (segunda Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE).
- Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).
- Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos.
- Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- UNE-EN 361:2002: Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.

Diseño y fabricación:

- UNE-EN 280. Plataformas elevadoras móviles de personal. Cálculos de diseño. Criterios de estabilidad. Construcción. Seguridad. Exámenes y ensayos.

Puesta en servicio:

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Utilización y Mantenimiento:

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- UNE 58921. Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP).

Disposiciones generales de seguridad en España:

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Medidas preventivas generales

Antes de la puesta en marcha de la plataforma:

Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La inspección debe consistir en lo siguiente:

- Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.
- Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo. Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.

Previas a la elevación de la plataforma:

- Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
- Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
- Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
- Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.
- Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
- Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Movimiento plataforma elevadora:

- Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.
- Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.
- La velocidad máxima de traslación con la plataforma ocupada no sobrepasará los siguientes valores:
  - 1,5 m/s para las PEMP sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina del portador.
  - 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.
  - 0,7 m/s para todas las demás PEMP de los tipos 2 y 3.
- No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

Otras medidas genéricas:

- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
- Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.
- Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma.
- Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.
- No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
- Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
- No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
- No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

Tras el uso de la plataforma elevadora:

- Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.
- Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.
- Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personal a distinto y mismo nivel	– Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento. Nunca suba. – No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. – Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella. – Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello. – Barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié. – Cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fijador del arnés de seguridad UNE EN 361

Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	– Se revisaran las plataformas antes de su puesta en servicio.
Pisada sobre objetos	– La máquina estará dotada de todas las protecciones colectivas propias de la misma.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	– Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos. – Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella. – Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos	– No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina. – -No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa. – Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5º y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente. – No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina). Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente. – En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja. – Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté nivelada y todos los neumáticos queden separados del suelo. – Disponer de la formación necesaria y suficiente para su uso, así como autorización de uso.
Exposición a temperaturas ambientales extremas, Contactos eléctricos y térmicos	– No opere con la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que estos pueden afectar determinadas funciones de la misma. – No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos. – Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad. Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada. – Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.
Atropello o golpes con vehículos	– Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo.
Estrés térmico	– Antes de dar mantenimiento o hacer reparaciones al elevador, deberá cortarse la corriente eléctrica del elevador o con el motor parado en el caso de elevadores a gasoil.
Sobreesfuerzo	– Uso y mantenimiento de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.

17 Grúa móvil autopropulsada

Descripción

Una grúa autopropulsada es un aparato de elevación de operativa discontinua que se utiliza para la ascensión y distribución de cargas suspendidas en un gancho, una pluma o u otro elemento de aprehensión.

Estos recursos disponen de medios de conducción y de propulsión propios, siendo precisamente estas capacidades las que hacen que se denominen grúas móviles autopropulsadas..

Riesgos específicos

- Vuelco o desplome de la máquina sobre objetos o personas debido a:
  - Nivelación defectuosa de la misma.
  - Emplazamiento de la máquina en proximidad de taludes o terrenos inestables.
  - Sobrepasar el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento.
  - Uso en condiciones contraindicadas por el fabricante.
  - Manejo del equipo/controles deficiente.
  - Falta de formación.
  - Falta de inspecciones periódicas.
  - Mantenimiento deficiente.
  - Fallo del sistema de elevación.
- Caída de la carga sobre personas u objetos debida a:
  - Fallo en el circuito hidráulico, frenos, etc.
  - Choque de las cargas o del extremo de la pluma contra un obstáculo.
  - Rotura de cables o de otros elementos auxiliares (ganchos, poleas, etc.) y/o por enganche o estrobadodeficientemente realizado.
- Golpes contra objetos debidos a:
  - Producidos por la carga durante la maniobra.
  - Rotura de cables en tensión.
- Atrapamientos diversos entre elementos auxiliares (ganchos, eslingas, poleas, etc.) o por la propia carga debidos a:
  - Personal situado en la zona de influencia de los elementos auxiliares en movimiento.
  - Instalación inadecuada del equipo afectando a la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga.
  - Acompañar la carga mientras está en movimiento.
- Contactos eléctricos debidos a:
  - Entrar la pluma o los cables en contacto con una línea eléctrica.
  - Fallos en la instalación de protección eléctrica.

Riesgos generales

A continuación se indican aquellos otros riesgos comunes a la mayor parte de la utilización de estos equipos o que se derivan de otros procesos productivos relacionados.

- Atrapamientos debidos a:
  - Existencia de mecanismos y engranajes al descubierto.
  - Personas situadas cerca de la zona de trabajo de la grúa.
  - Situar los pies entre el gato hidráulico de alguno de los estabilizadores y el suelo en la operación de bajada del mismo.
- Caídas a distinto nivel debidas a:

  - Durante el estrobado o recepción de la carga cuando se realizan a diferentes niveles al que está situada la máquina.
  - Falta de elementos de protección colectiva en elevadores equipados con pasarelas frontales y laterales.
  - Realización de trabajos en proximidad de taludes.
  - Existencia de terrenos irregulares, poco resistentes y/o resbaladizos.
  - Trabajar con poca visibilidad o iluminación insuficiente.
  - Saltar desde la cabina al suelo.
  - Situar la grúa próxima a desniveles.
- Caídas al mismo nivel debidas a:
  - Falta de orden y limpieza de la zona de trabajo.
  - Zona de trabajo con charcos, barro, etc.
  - Iluminación deficiente de la zona de trabajo.
- Contacto con objetos cortantes o punzantes durante la preparación o manejo de cargas debidos a:
  - Cargas con aristas vivas y/o rebabas, astillas, etc.
  - Existencia de elementos cortantes presente en el lugar de trabajo sin llevar el EPI correspondiente.
- Caída de objetos sobre personas debida a:
  - Izar cargas mal estrobadas o sujetas con objetos sueltos o sumergidas en barro.
  - Existencia de cargas mal apiladas.
  - Fallo en los elementos de elevación y transporte de la carga: circuito hidráulico, frenos, etc.
  - Por choque de las cargas o extremo de la pluma contra algún obstáculo, rotura de cables u otros elementos.
- Choques de la carga contra personas y/o materiales debidos a:
  - Existencia de personal o materiales en la zona de paso de la grúa.
  - Invasión de la grúa de las zonas de trabajo, tránsito o almacenaje sin previo aviso.
  - Visibilidad limitada por parte del gruista.
- Sobreesfuerzos en la preparación de cargas de forma manual debidos a:
  - Ayudar al izado de cargas manualmente.
  - Tratar de eliminar manualmente oscilaciones de la carga.
  - Manipulación manual de material auxiliar de peso superior a los 25 Kg.
- Quemaduras debidas a:
  - Contacto con superficies calientes (tubos de escape de gases).
  - Manipular o entrar en contacto con eslingas en movimiento.
- Trauma sonoro en el interior de la cabina de mando, zona de trabajo, etc., debido a:
  - Ruido generado por el motor y/o zona de trabajo (obras, tráfico, etc.), con niveles de exposición (nivel
  - equivalente diario) por encima de 87 dB(A).
- Intoxicación por humos de escape debidos a:
  - Proximidad a los tubos de escape de los motores de combustión, especialmente cuando su reglaje
  - es defectuoso.
  - Entrada en la cabina de la grúa de gases de escape por rotura de algún conducto.
  - Rotura de tuberías de conducción de gases en el traslado de materiales.

Medidas preventivas

- Vuelco en general
  - Condiciones de instalación

Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable (línea que forman dos apoyos o estabilizadores consecutivos) no vuelca:

  - Si trabaja lateralmente, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre dicha arista más desfavorable y el eje longitudinal de la máquina.

- Si trabaja por delante o por detrás de la corona, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre la arista más desfavorable y el eje transversal.

- Terreno
  - Se debe comprobar que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras o en los accesos.
  - El emplazamiento de la máquina se debe efectuar evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada. Nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
  - La adecuación del terreno, es un aspecto esencial en el trabajo de la grúa móvil, pues la estabilidad de la misma depende fundamentalmente de un correcto y adecuado emplazamiento o circulación del equipo. Se recomienda: consultar el Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a "grúas móviles autopropulsadas". Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm de espesor y 1.000 mm de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.

- Apoyos
  - Sobre los neumáticos

    Cuando la grúa trabaje directamente sobre sus neumáticos, se debería bloquear la suspensión, calzar las ruedas y accionar y bloquear el freno de mano. Al mantener la suspensión rígida, se conserva la horizontalidad de la base de la grúa independientemente de la posición que adopte la flecha. En estos casos, los fabricantes recomienda aumentar la presión de inflado de los neumáticos antes de pasar de una situación a otra.
  - Sobre los estabilizadores

    Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre los neumáticos, los brazos soportes de aquellos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina. Se dará la elevación necesaria a los gatos para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo. No obstante lo indicado, hay que mencionar que uno de los avances tecnológicos que incorpora la última generación de grúas móviles es un sistema asimétrico de estabilización, que permite trabajar con los gatos extendidos parcialmente o incluso con extensiones diferentes entre unos y otros. Por tanto, hay que tener en cuenta que existe la posibilidad de trabajar sin los brazos soportes de los estabilizadores extendidos totalmente, siempre que los sistemas de seguridad de la grúa lo permitan

- En la maniobra

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm3 para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.). Conocido el peso de la carga, el gruista debe verificar en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros. En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados,

desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse prestando atención especial, pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible. Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten. En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

- Atrapamientos
  - No debe situarse personal en zonas próximas a los elementos auxiliares en movimiento.
  - El equipo se debe instalar de forma que permita la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga por parte del operador y/o estar ayudado por un único señalista.
  - No se debe acompañar la carga mientras está en movimiento.
  - Los operarios deben permanecer o situarse fuera del radio de acción de la carga
- Caída de la carga y golpes contra objetos
  - Estrobado y utilización de elementos auxiliares
    - El estrobado se debe realizar de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de cantoneras. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará, en ningún caso, 120°, procurando que sea inferior a 90°. Siempre deberá comprobarse, en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.
    - Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro superen el 10% del total de los mismos.
  - Zona de maniobra
    - Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.
    - Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.
    - Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarilloauto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.
- Contactos eléctricos
  - Actuaciones previas

Con carácter previo se debe comprobar:

- Si existen líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo prevista.
- Las distancias mínimas entre la línea y el extremo de la pluma en su máxima posición de trabajo, pues no es necesario contacto para que se produzca una descarga.

- Disponer de accesorios de elevación aislantes (por ej. eslingas de poliéster, etc.) y aislar los enganches.
- Poner la grúa móvil a tierra a través de un cable unido con una pica de cobre clavada en tierra a una distancia mínima de 3 metros de la grúa. Procedimiento de trabajos en trabajos en proximidad de líneas eléctricas El trabajo en las proximidades de líneas eléctricas es muy peligroso debido a que la pluma puede entrar accidentalmente, en la zona de influencia de la línea y provocar un accidente. La primera medida a tomar es solicitar la desconexión de la línea cuando la distancia durante los trabajos sea o pueda ser menor de 5 m. Si la desconexión no es posible hay que adoptar las siguientes medidas:
- Señalizar y delimitar la zona de influencia de la línea. Para ello se pueden utilizar las delimitaciones fijadas en la norma UNE 58151-1:2001.
- Mantener una distancia de seguridad según lo establecido en el Real Decreto 614/2001 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico
- Si no ser factible mantener la distancia de seguridad se debe proteger la línea mediante una pantalla de protección

Señalización

Las señales utilizadas para facilitar las maniobras se harán de acuerdo con el Anexo VI del Real Decreto 485/1997, sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo. Complementariamente se pueden utilizar los ademanes de mando recogidos en la norma UNE 58000:2003 Manejo de grúas y artefactos para elevación y transporte de pesos. Ademanes de mando normalizados, siempre que no contradigan los recogidos en el texto legal indicado.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad.
- Pantallas para la protección del rostro.
- Gafas protectoras para la protección de la vista.
- Auriculares, cascos anti ruido o similares para la protección de los oídos.
- Botas de seguridad con refuerzos metálicos.
- Guantes de seguridad.
- Arnés de seguridad.

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980

1 Normativa

En el pliego de condiciones particulares se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Disposiciones legales y reglamentarias de aplicación:

1.1 Principios generales

* Ley de Prevención de Riesgos Laborales. 31/1995 de 8 de noviembre. BOE núm. 269 de 10 de noviembre. Modificado por la Ley 31/1998 de 30 de diciembre.

Disposiciones derogadas o modificadas:

.- Artículo 26: Punto 1º, 2º, 3º y 4º. Sobre la "protección de la maternidad". Sustituido por la Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999.

.- Artículo 42: Responsabilidades y su compatibilidad. En su punto 2º, 4º y 5º derogados por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto. Texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. BOE de 8 de agosto de 2000.

.- Artículo 45: Infracciones administrativas.

.- Artículo 46: Infracciones leves.

.- Artículo 47: Infracciones graves.

.- Artículo 48: Infracciones muy graves.

.- Artículo 49: Sanciones.

.- Artículo 50: Reincidencia.

.- Artículo 51: Prescripción de las infracciones.

.- Artículo 52: Competencias sancionadores. Derogados por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto. Texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. BOE de 8 de agosto de 2000.

* Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social. (Que modifica los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).

* Ley 22/1998, de 28 de julio, de Costas.

* RDL 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

* Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras. (Que modifica el artículo 26 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).

* RD 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 9 de agosto de 1996.

* Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

* RD 309/2001, de 23 de marzo, por el que se modifica el RD 1879/1996, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 5 de abril de 2001.

* RD 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal (ETT). BOE de 24 de febrero de 1999.

*. Real Decreto Legislativo 1/1994, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

* OM de 9 de marzo de 1971. La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE, núm. 64 de 16 de marzo. Donde solo queda vigente el capítulo VI del título II.

* Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

* Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.

* Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE núm. 250 de 19 de octubre).

*. RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

*. Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.

- Ley 6/2017, de 24 de octubre, de Reformas Urgentes del Trabajo Autónomo.

1.2 Servicios de prevención

* RD 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención. Del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 27 de 31 de enero de 1997.

- RD 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

-. Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- RD 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

* RD 780/1998, de 30 de abril, Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE de 1 de mayo de 1998.

* Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, publicado en el BOE número 285 de 29 de Noviembre de 2006.

* R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.3 Ergonomía

1.3.1 Cargas

* RD 487/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores (Directiva 90/269/CEE), del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.

* Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

1.3.2 Pantallas de visualización de datos

* RD 488/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de Visualización. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.

1.4 Higiene industrial

1.4.1 Enfermedades profesionales

* Convenio 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).

*.Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

- Modificado Real Decreto 257/2018, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

1.5 Contaminantes químicos

* Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, publicado por el BOE número 176 de 25 de Julio de 2017.

* RD 374/2001, de 6 de Abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

1.5.1 Plomo y cloruro de vinilo

* Orden de 9 de abril de 1986. Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo. BOE de 6 de mayo de 1986.

* Orden de 9 de abril de 1986. Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos en el ambiente de trabajo.

1.5.2 Cancerígenos

* RD 665/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.

-. Modificado por el RD 1124/2000, de 16 de junio. BOE de 17 de junio de 2000.

* Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

* Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

1.5.3 Amianto

* Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad. Adoptado el 24 de junio de 1986.

* RD 108/1991, de 1 de febrero de 1991. Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por amianto.

* RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

1.6 Contaminantes físicos

1.6.1 Ruido

* Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

* RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

* RD 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

1.6.2 Radiaciones ionizantes

* RD 413/1997, de 21 de marzo de 1997 relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE de 16 de abril de 1997.

* Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.

* RD 1566/1998, de 17 de julio de 1998, relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas. BOE de 28 de agosto de 1998.

* RD 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

* RD 815/2001, de 13 de julio, sobre justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.

* RD 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.

1.6.3 Vibraciones

* RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

-. Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

1.7 Contaminantes biológicos

* RD 664/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.

- Orden Ministerial del 25 de marzo de 1998, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por el que se adapta en función del progreso técnico el RD 664/1997. BOE de 30 de marzo de 1998. Y corrección de errores. BOE de15 de marzo de 1998.

1.8 Otras disposiciones

* Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

* RD 2414/1961, de 30 de noviembre. Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas.

1.8.1 Residuos

* RD 937/1989, de 21 de julio, por el que se regula la concesión de ayudas del Plan Nacional de Residuos Industriales.

* RD 833/1988, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (derogada por Ley 10/1998, y posteriormente por la Ley 22/2011), básica de residuos tóxicos y peligrosos.

.- Modificada por el RD 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente.

.- Modificada por el RD 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (Derogada por Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante RD 833/1988, de 20 de julio.

* Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

* Decisión de la Comisión 96/350/CE de 24 de mayo de 1996.

* Reglamento (CCE) 259/1993, del Consejo, de 1 de febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea.

* Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre, y la Lista de Residuos Peligrosos, aprobada por la Decisión 94/904/CE, del Consejo, de 22 de diciembre.

.- Modificada por el RDL 4/2001, de 16 de febrero, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres de animales.

* RD 1378/1999, de 27 de agosto de 1999, complementa la Ley 10/1998, de 21 de abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

1.8.2 Lugares de trabajo

* R.D. 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, publicado en BOE de 23 de Abril de 1997.

*. RD 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.

* Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

1.8.3 Etiquetado de sustancias peligrosas

* RD 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas. BOE de 5 de junio de 1995.

Modificada por:

.- Orden de 13 de septiembre de 1995, por el que se modifica el Anexo I.

.- Orden de 21 de febrero de 1997, por el que se modifica el Anexo I.

.- RD 700/1998, de 24 de abril de 1998.

.- Orden de 30 de junio de 1998, por el que se modifica partes del articulado y partes de los Anexos I, III, V y VI.

.- Orden de 11 de septiembre de 1998, por el que se modifica partes de los Anexos I y VI.

.- Orden de 16 de julio de 1999, por el que se modifica partes de los Anexos I y V.

.- Orden de 5 de octubre de 2000, por el que se modifican los Anexos I, III, IV y VI.

.- RD 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

1.8.4 Señalización

* RD 485/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad y salud en el trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.

* IC 8.3. de Señalización de Obras en Carreteras.

1.8.5 Incendios

* Orden de 24 de octubre de 1979 sobre protección anti-incendios en los establecimientos sanitarios.

* Orden de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos.

*. RD 47/2004, de 10 de febrero, de establecimientos hoteleros.

*.RD 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

* Orden de 27 de julio de 1999 por el que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.

* Ordenanzas Municipales.

1.9 Electricidad

* RD 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

*. R.D. 842/2002 de 2 de agosto Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

* RD 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23

* Orden de 18 de octubre de 1984 complementaria de la de 6 de Julio que aprueba las Instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. ITC MIE-RAT 20.

* Orden de 27 de noviembre de 1987. Actualización de las Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

* Orden de 23 de junio de 1988. Actualización de diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT de Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

* Orden de 16 de abril de 1991, por la que se modifica el punto 3.6 de la Instrucción Técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

* RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE núm. 148 de 21 de junio de2001.

1.10 Construcción

* RD 1627/1997, de 24 de Octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 256 de 25 de octubre de 1997.

* Ordenanza de trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica. OM de 28 agosto 1970. BOE 5, 7, 8 y 9 de septiembre de 1970. OM 28 de julio de 1977. OM de 4 de julio de 1983. Resolución de 30 de enero de 1997, de la Dirección General de Trabajo y Migraciones, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del contenido de la prórroga de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, en el sector.

* Convenio 62 de la OIT, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.

* Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, concreta en la Disposición adicional cuarta la titulación académica y profesional de los Coordinadores de Seguridad y Salud en las obras de edificación. BOE de 6 de noviembre de 1999.

* Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa artículo 18 de RD 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

* Ordenanzas Municipales sobre Vallados de Obra, Ocupaciones de Viales, etc.

1.11 Equipos de trabajo

* RD 1215/1997, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 188 de 7 de agosto de 1997.

- RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

1.12 Máquinas

* Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.

* RD 2177/2004, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

* RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, publicada por el BOE número 246 de 11 de Octubre de 2008.

* RD 683/2003, de 12 de junio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales de construcción.

* RD 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al RD 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.

.- RD 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial.

.- Reglamento (CEE) núm. 1836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoria medioambientales.

1.12.1 Grúas

* RD 2291/1985, de 8 de noviembre de 1985. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. BOE de 11 de diciembre de 1985.

* Orden de 26 de mayo de 1989, Instrucción Técnica Complementaria I.T.C.-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención. BOE de 9 de junio de1989.

* RD 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de Equipos de Trabajo. BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997.

*. Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

* Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

* OM 23 de mayo de 1997, Reglamento de aparatos elevadores para obra.. BOE 14 de junio de 1997.

1.12.2 Equipos de protección individual

* RD 1407/1992, de 20 de noviembre, Reglamento sobre comercialización y libre circulación comunitaria de los Equipos de Protección Individual. BOE núm. 311 de 28 de diciembre de 1992.

.- Modificado por la Orden de 16 de mayo de 1994 por el que se modifica el periodo transitorio establecido en el RD 1407/1992, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

.- Modificado por el RD 159/1995 de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia e Higiene en el trabajo. Donde se modifica el marcado CE de conformidad y el año de colocación. BOE núm. 57 de 8 de marzo de 1995.

.- Modificado este último a su vez por la Orden Ministerial de 20 de febrero de 1997, por el que se modifica el Anexo del RD 159/1995, de 3 de febrero. BOE núm. 56 de 6 de marzo de 1997.

* Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

* Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.12.3 Aparatos de presión

* RD 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales, publicado en BOE número 289 de 02 de Septiembre de 2000.

* RD 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

*. RD 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

* Orden de 17 de marzo de 1981 por el que se aprueba la ITC MIE-AP1 referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor. (Modificada por la Orden de 28 de marzo de 1985).

* RD 1381/2009, de 28 de agosto, por el que se establecen los requisitos para la fabricación y comercialización de los generadores de aerosoles.

* RD 222/2001 de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

Modificado por:

* RD 2097/2004, de 22 de octubre, por el que se aplaza, para determinados equipos, la fecha de aplicación del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, relativa a los equipos a presión transportables. BOE núm. 270 de 9 de noviembre de 2004.

* Orden CTE/2723/2002, de 28 de octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

1.13 Varios

* Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales

* Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

*- Orden de 29 de abril de 1999, por la que se establecen las normas y los baremos retributivos aplicables a las actividades docentes y formativas desarrolladas en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; a las actividades relacionadas con la gestión de las publicaciones editadas por el Departamento, y a la participación en los Jurados de Valoración constituidos en el mismo.

* Normas y Métodos recomendados internacionales, anexo 14 al convenio sobre Aviación Civil Internacional (OACI).- Vol.1: Diseño y Operaciones de Aeródromos.

* Normativa de Seguridad en Plataforma de AENA. Ed. 2008.

2 Condiciones de los medios de protección e instalaciones provisionales de obra.

2.1 Características de empleo y conservación de máquinas

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad de máquinas, Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre.

2.2 Características de empleo y conservación de máquinas

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de Obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El Encargado de Obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas y vigilará la no realización de tareas de mantenimiento de las máquinas en el interior de la obra.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Estudio, pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su empleo. A dichas herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

3 Características, empleo y conservación de los equipos preventivos.

Dentro de los equipos preventivos, se consideran los dos grupos fundamentales: Equipos de Protección Individual (EPI) y Medios de protección Colectiva.

3.1 Equipos de protección individual

a).- Protectores de la cabeza:
- Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
- Cascos de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc. , de tejido recubierto, etc.).
- Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos, etc.).

b).- Protectores del oído:

- Protectores auditivos tipo "tapones"
- Protectores auditivos desechables o reutilizables.
- Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Casco antirruido.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
- Protectores auditivos dependientes del nivel.
- Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.

c).- Protectores de los ojos y de la cara:
- Gafas de montura "universal".
- Gafas con montura "integral" (uni o biocular).
- Gafas de montura "cazoletas"
- Pantallas faciales.
- Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).

d).- Protección de las vías respiratorias
- Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
- Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Equipos aislantes de aire libre.
- Equipos aislantes con suministro de aire.
- Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
- Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
- Equipos de submarinismo.

e).- Protectores de manos y brazos:
- Guantes contra agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.

f).- Protectores de pies y piernas:
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Protectores amovibles del empeine.
- Polainas.
- Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación, o antitranspiración).
- Rodilleras.

g).- Protectores de la piel
- Cremas de protección y pomadas.

h).- Protectores del tronco y el abdomen
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
- Chalecos termógenos.
- Chalecos salvavidas.
- Mandiles de protección contra los rayos X.
- Cinturones de sujeción del tronco.

- Fajas y cinturones antivibraciones.

i).- Protección total del cuerpo:
- Equipos de protección contra las caídas de altura.
- Dispositivos anticaidas deslizantes.
- Arneses.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anticaidas con amortiguador.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.
- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.
- Ropa de protección contra las fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazalete, guantes) de señalización (retrorreflectantes, fluorescente).

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo Equipo de Protección Individual, se ajustará al R.D. 1407/92, de 20 de Noviembre, y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan. Dichos equipos tendrán marcado "CE". Así mismo se cumplirá el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

3.2 Equipos de protección colectiva

La protección colectiva puede definirse como: "La incorporación al medio productivo de una protección, que sirviendo para todos los trabajadores, elimina el riesgo".

Una forma de clasificar las protecciones colectivas es mediante dos grandes grupos, según protejan de riesgo de accidentes o de enfermedad del trabajo.

Protecciones colectivas de seguridad contra el riesgo de:
- Caídas de personas
- Caídas de materiales y objetos
- Caídas de vehículos
- Sobrecargas en máquinas
- Electricidad
- Incendios

Protecciones colectivas de Higiene industrial contra los riesgos de:

- Radiaciones
- Ruidos
- Vibraciones
- Gases
- Polvos

Protecciones colectivas contra riesgos de altura:

a) Redes: Sirven para impedir o limitar la caída de altura de personas y/o objetos.
Se pueden clasificar teniendo en cuenta su utilización en edificación o en obra civil:
- Redes para obra civil y obras industriales:
- Redes para estructuras metálicas

b) Barandillas: Las barandillas son protecciones colectivas, que tienen por objeto evitar la caída de altura, de personas que trabajan junto al vacío, y de algunos objetos.

Deberán cumplir con la norma UNE EN 13374:2004

Se pueden clasificar respecto a su morfología en:
- Barandillas sujetas por montantes.
- Montante incorporado al forjado
- Montante tipo sargento
- Montante tipo puntal
- Barandillas en andamios, plataformas de trabajo y pasarelas
- Barandillas en cubiertas y tejados.

Los huecos grandes deben ser protegidos por barandillas (sin perjuicio de que se conserve cubrición de ese hueco mediante red o mallazo).

c) Marquesinas:
.- Las marquesinas o viseras son techumbres ligeras y voladas, que prestan protección reteniendo la caída de objetos.
.- Los pasillos de seguridad son elementos, largos y más o menos estrechos, para garantizar el paso con seguridad por determinadas zonas, frente a la caída de objetos.
.- Las pantallas son protecciones verticales para contener la caída y las proyecciones de objetos, normalmente.
.- Las vallas son cerramientos provisionales que se hacen en una obra o un terreno.

d) Tapas para pequeños huecos:
.- Tapas de madera o metálicas: Las de madera deben tener sus elementos unidos por tablas clavadas transversalmente.
.- Red horizontal: Consiste en la colocación de una pequeña red cuidando que su anclaje perimetral sea lo suficientemente resistente.
.- Barandillas para huecos de ascensores

Otros elementos de protección colectiva:
- -Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel
- -Extintores

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

a).- Vallas autónomas de limitación y protección:
Tendrán como mínimo 90 cm de altura, metálicas y con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven sus estabilidad. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de zanjas y pozos.

b).- Pasillos o marquesinas de seguridad:

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer.

c).- Redes perimetrales:

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescante tipo horca.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm de diámetro para sujeción a pescantes y de 6 mm para atado de paños y malla rómbica de cuadrícula 10 x 10 cm.

Se colocarán redes sintéticas reutilizables (sistema B) de dimensiones 1.20 x 10 metros que disponen de cuerda perimetral. La retícula de la malla será 10 x 10 cm., con una cuerda de atado perimetral de 8 o 10 mm y un espesor de hilo de al menos 3.5 mm. Así pues, nos encontraríamos ante unos paños de redes que se colocan a lo largo de las calles que dejan las distribuciones regulares de puntales en los encofrados continuos, sujetos a los puntales del encofrado mediante unos ganchos de acero. Estos ganchos deben tener un diámetro de 8 mm como mínimo.

Una vez se han colocado los paños de red, se puede proceder a la colocación de los tableros en estos encofrados continuos, con lo que, aunque una posible caída de altura en la colocación de éstos, la evitaríamos con las redes. Las redes de seguridad las dejaríamos instaladas hasta la colocación piezas aligerantes y se retirarían justo antes de proceder al hormigonado del forjado.

Las redes que se van a instalar serán de resistencia adecuada certificadas según norma UNE-EN 1263-1.

d).- Cables y elementos de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden estar sometidos, de acuerdo a su función protectora.

e).- Plataformas de trabajo:

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

f).- Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel:

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

g).- Balizamientos:

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

h).- Señales de circulación:

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, B.O.E. 7.7.76) y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I.C. Señalización de Obras (Orden 31.8.87, B.O.E. 18.9.87).

Respecto a su colocación, se atenderá al Código de Circulación.

i).- Señales de seguridad:

Se proveerán y se colocarán de acuerdo con el Real Decreto 1403/1986 de 9 de Marzo, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (B.O.E. 8.7.86).

j).- Barandillas y plintos o rodapiés:

Las barandillas de protección estarán situadas a 90 cm. del suelo y su resistencia será de 150 Kg. por metro lineal.

A continuación se exponen tres tipos de montantes, debiendo quedar completamente definido en el Plan de Seguridad y Salud.

· Barandillas tubulares sobre montantes incorporados al forjado: básicamente consiste en introducir en el hormigón del forjado un cartucho en el cual se introducirá luego el montante soporte de la barandilla.

· Barandillas tubulares sobre montante tipo puntal: el montante es un puntal metálico, en el cual no se pueden clavar las maderas de las barandillas. Si la barandilla es metálica y se ata al puntal con alambres o cuerdas, existe el peligro de deslizamiento, con lo que perdería todo su efecto de protección.

· Barandillas tubulares sobre montantes tipo sargento: el montante es de tubo cuadrado y se sujeta en forma de pinza al forjado. La anchura de esta pinza es graduable, de acuerdo con el espesor del forjado. En el mismo van colgados unos soportes donde se apoyan los diferentes elementos de la barandilla.

Las barandillas de colocarán en bordes de encofrado antes de colocar la tabica y en cuanto se haya hormigonado el forjado se colocarán en el canto del mismo. También será necesario su uso en escaleras interiores y en huecos de planta. Además se colocarán en bordes de excavación donde la altura de caída sea superior a 2 metros.

La contratista realizará una prueba de carga en las barandillas de protección colocadas en la obra, emitiendo un informe con los resultados de la misma. Se entregará copia de dicho informe al coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

k).- Limitaciones de movimiento de grúas:

Cuando las grúas puedan tener interferencias entre ellas se colocarán limitaciones de giro y/o finales de carrera que impidan automáticamente su funcionamiento, cuando una grúa intente trabajas en la zona de interferencia.

l).- Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible.

Se revisarán cada 6 meses como máximo.

m).- Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

n).- Portabotellas:

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

ñ).- Válvulas antirretroceso:

Los equipos de oxiacetileno llevarán tres válvulas antirretroceso: una en el acoplamiento de la manguera de la salida de los manorreductores de bombonas y otra en la conexión del soplete.

o).- Ganchos para reparaciones, conservación y mantenimiento:

Tendrán las características adecuadas para soportar los pesos de los elementos que se han de suspender. Satisfarán a las Normas UNE que a ellos se refieran.

4 Condiciones generales

4.1 Condiciones generales de la obra

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

a) Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto.

b) Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.

d) Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.

d) Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.

e) Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.

f) Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir un desarrollo de la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra

4.2.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra

Estabilidad y solidez:

a) Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Instalaciones de suministro y reparto de energía:

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia:

a) Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijara en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Detección y lucha contra incendios:

a) Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

Ventilación:

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.

b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería.

Exposición a riesgos particulares:

a) Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Temperatura:

La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Puertas y portones:

a) Las puertas correderas irán provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba irán provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia estarán señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos existirán puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas estarán señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos funcionarán sin riesgo de accidente para los trabajadores. Poseerán de dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también podrán abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abrirá automáticamente.

Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

Muelles y rampas de carga:

a) Los muelles y rampas de carga serán adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga tendrá al menos una salida y las rampas de carga ofrecerán la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contara con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

c) Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Mujeres embarazadas y madres lactantes:

Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

Consideraciones varias:

a) Los accesos y el perímetro de la obra se señalizará y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

4.2.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el exterior de los locales

Estabilidad y solidez:

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta:

1° El número de trabajadores que los ocupen.

2° Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3° Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se garantizará su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Se verificara de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

Caídas de objetos:

a) Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo se colocaran o almacenaran de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Caídas de altura:

a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, se dispondrán de medios de acceso seguros y se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Factores atmosféricos:

Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios y escaleras:

a) Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se construirán, protegerán y utilizarán de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

c) Los andamios serán inspeccionados por una persona competente:

1° Antes de su puesta en servicio.

2° A intervalos regulares en lo sucesivo.

3° Después de cualquier modificación, período de no utilización; exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

d) Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.

e) Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Aparatos elevadores:

a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes:

1° Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
2° Se instalarán y utilizarán correctamente.
3° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
4° Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:
a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:

1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
2° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
3° Se utilizarán correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.
d) Se adoptarán medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos:
a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
b) Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:

1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
2° Se mantendrá en buen estado de funcionamiento.
3° Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
4° Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Instalaciones de distribución de energía:
a) Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:
a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos se proyectarán, calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

c) Se adoptarán las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

Otros trabajos específicos.

a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores se estudiarán, planificarán y emprenderán bajo la supervisión de una persona competente y se realizarán adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

b) En los trabajos en tejados se adoptarán las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se tomarán medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

c) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

d) Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía se realizaran únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías serán inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

4.2.3 Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra

Diariamente se controlará el acceso a obra mediante la firma a la entrada y a la salida de cada jornada, en estadillos diarios que dispondrán de fichas del tipo siguiente para todos los trabajadores:

Nombre y Apellidos:	
Entrada	**Firma:**
Salida	**Firma:**

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del Personal de Obra.

De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarios de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

La Autoridad Portuaria de Baleares realiza la coordinación de actividades empresariales mediante la OFICINA DE COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES en adelante OCAE, por lo cual, todas las empresas que realicen trabajos en los recintos portuarios adscritos a esta administración promotora deberá estar homologada en OCAE, además se deberá comunicar a esta oficina OCAE las actividades que se realizaran con el periodo en el que se realice y quienes serán las empresas participantes en la actividad, para realizar una adecuada coordinación con las demás empresas que realicen trabajos en el área descrita.

5 Condiciones legales

5.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

-
- Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.
- El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.
- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Se tendrá especial atención a:

CAPÍTULO I : Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

CAPÍTULO III : Derecho y obligaciones, con especial atención a:

- Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
- Art. 15. Principios de la acción preventiva.
- Art. 16. Evaluación de los riesgos.
- Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.

- Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.
- Art. 19. Formación de los trabajadores.
- Art. 20. Medidas de emergencia.
- Art. 21. Riesgo grave e inminente.
- Art. 22. Vigilancia de la salud.
- Art. 23. Documentación.
- Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.
- Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

CAPÍTULO IV : Servicios de prevención

- Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.
- Art. 31.- Servicios de prevención.

CAPÍTULO V : Consulta y participación de los trabajadores.

- Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
- Art. 34.- Derechos de participación y representación.
- Art. 35.- Delegados de Prevención.
- Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.
- Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.
- Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

CAPÍTULO VII : Responsabilidades y sanciones.

- Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
- Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Art. 44.- Paralización de trabajos.
- Art. 45.- Infracciones administrativas.
- Art. 46.- Infracciones leves.
- Art. 47.- Infracciones graves.
- Art. 48.- Infracciones muy graves.
- Art. 49.- Sanciones.
- Art. 50.- Reincidencia.
- Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
- Art. 52.- Competencias sancionadoras.
- Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
- Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Especial atención al siguiente artículo del Real Decreto:

CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.
CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.
CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

Afectado por:

- RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- RD 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia
- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- RD 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a:

Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Con especial atención al Artículo segundo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, en el que se introduce la disposición adicional única: *Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.*

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Con especial atención a los documentos exigidos en los Artículos 4º y 5º para en la elaboración de las actuaciones preventivas en el tratamiento, almacenaje, manipulación y evacuación de los escombros ocasionados en la obra.

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, en especial a:

- *Artículo 7. Modificación del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales.*
- *Artículo 8. Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalizaciones, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 833/1988, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Reglamento (CE) 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (en aquellos artículos no derogados y consideraciones que se especifican en la tabla siguiente):

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

A efectos de la OGSHT, cabe mencionar los siguientes aspectos de la misma:

TÍTULO I: *El Título I ha quedado totalmente derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley PRL 31/1995)*

TÍTULO II: *CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y DE LOS MECANISMOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN*

El título II permanece en vigor siempre y cuando no se oponga a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, hasta que se dicten los Reglamentos oportunos que cita el artículo 6 de la referida Ley, entre ellos el RD 1627/1997 que anteriormente ya se ha especificado y el cual exige este documento de seguridad.

Posteriormente el Real decreto 486/1997, declara derogados expresamente los Capítulos I , II, III, IV, V y VII de este Título II. No obstante, esta derogación no tiene efecto para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto. Por lo tanto este Título II todavía puede considerarse en vigor en algunos casos específicos como lo es en la Construcción, ya que el propio RD 486/1997 en su Artículo 1. Objeto, establece con estas misma palabras:

…….este Real Decreto 486/1997 no será de aplicación a: ***Las obras de construcción temporales o móviles.***

Es decir, que en consecuencia están vigentes en las obras de construcción los siguientes capítulos de la OGSHT:

Capítulo Primero.- Edificios y locales. Art.13 al 33.

Capítulo II.- Servicios permanentes. Art. 34 al 37.

Capítulo III.- Servicios de higiene. Art. 38 al 42.

Capítulo IV.- Instalaciones sanitarias de urgencia. Art. 43.

Capítulo V.- Locales provisionales y trabajos al aire libre. Art. 44 al 50.

Capítulo VI.- Electricidad. Art. 51 al 70. *(siempre que no se contrapongan al REBT aprobado por el* ***Real Decreto 842/2002****, el cual ya ha sido comentado anteriormente).*

Capítulo VII.- Prevención y extinción de incendios. Art. 71 al 82.

Capítulo VIII.- Motores, transmisiones y máquinas. Art. 83 al 93.

Capítulo IX.- Herramientas portátiles. Art. 94 al 99.

Capítulo X.- Elevación y transporte. Art. 100 al 126.

Capítulo XI.- Aparatos que generan calor o frío y recipientes a presión. Art. 127 al 132.

Capítulo XII.- Trabajos con riesgos especiales. Art. 133 al 140.

Capítulo XIII.- Protección personal. Art. 141 al 151.

TÍTULO III.: *El Título III ha quedado derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales*

- Hasta que no se aprueben normas específicas correspondientes, se mantendrá en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del CTE DB-SI "Seguridad en caso de incendio":

Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio.

- Ordenanza de trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, con especial atención a:

- Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.
- Art. 183 a 291.- Construcción en general.
- Art. 334 a 341.- Higiene en el trabajo.

- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción (El capítulo III ha sido derogado por el RD 2177/2004).
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio - rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por el RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE 2 de diciembre).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este RD deroga la siguiente normativa:

a) Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

b) Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.

c) Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977.

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre -rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de de los equipos de protección individual.
- Resolución de 21 de Septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Ley 38/1999 de 5 de Noviembre. Ordenación de la edificación.
- Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real decreto 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ-7.
- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.

- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

VI Convenio Colectivo del sector de la construcción, en especial a los artículos y puntos tratados en el siguiente cuadro:

VI Convenio Colectivo del sector de la construcción

Artículo 20.- Vigilancia y control de salud.

Artículo 67.- Jornada. La jornada ordinaria anual será la que se establece a continuación:

1.736 horas / año

Artículo 78.- Personal de capacidad disminuida.

Capítulo XII: Faltas y sanciones (en especial las relacionadas con la Seguridad y Salud de los trabajadores).

Capítulo I. Comisión Paritaria de Seguridad y Salud en el Trabajo

Libro II: Aspectos relativos a la seguridad y salud en el sector de la construcción

En general todos los Títulos, pero en especial el ***Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción.***

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

En especial con relación a los riesgos higiénicos:

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (Corrección errores B.O.E. 71; 24.03.06)
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Modificación del R.D. 665/1997 por el Real Decreto 1124/2000, del 16 de junio del Ministerio de la Presidencia.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden 25 de Marzo de 1998, por la que se adapta en función al progreso técnico el Real Decreto 664/1997.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo sobre protección operacional de trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención controlada.

- Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo. (Corrección de errores. B.O.E. 129; 30.05.01 y B.O.E. 149; 21.06.01)
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (Corrección de errores B.O.E. 264; 04.11.99)
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. (Corrección de errores B.O.E. 56; 05.03.03).
- Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

En especial con relación a los riesgos Ergonómicos:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril por el que se aprueba las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

5.2 Obras especificas para la obra proyectada

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El Estudio de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.
- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio Básico de Seguridad y Salud consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el

Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en el Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Las empresas de esta obra (contratistas y subcontratistas), deberán tener en cuenta y cumplir los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratista, en los términos establecidos por la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y muy en especial las especificaciones establecidas en el CAPÍTULO II: Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción, así como por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIÓN DE LOS MISMOS:

El Contratista, está obligado a realizar las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, con su Servicio de Prevención, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos, o que pudieran detectarse durante la ejecución de la obra.

Se ofrece aquí una relación no exhaustiva de los mismos:

- Cantidad de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto en operaciones de excavación, demolición, derribo y/o rehabilitación.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos en la atmósfera, (pinturas, barnices, lacas, etc.).
- Productos de limpieza utilizados en fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.

- Proyección de fibras.

Todas mediciones y evaluaciones necesarias para garantizar las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados con control de calibración, y manejados por personal debidamente cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados a la Coordinación de Obra y a la Dirección Facultativa, para su estudio y análisis de decisiones.

EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE ALTERNATIVAS DE SEGURIDAD A LAS INICIALMENTE PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, siempre que lo considere conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad, utilizará los siguientes criterios técnicos:

1º Respecto a las protecciones colectivas:

1. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidido inicialmente.
2. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la propuesta a sustituir. Pues se entiende que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
3. Una protección colectiva no será sustituida por equipos de protección individual.
4. No aumentará los costos económicos previstos.
5. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
6. No será de calidad inferior a la prevista inicialmente.
7. Las soluciones previstas, que estén comercializadas y ofrezcan garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos, la realización de las pruebas de carga que corresponda y la firma de un técnico competente que se responsabilice de su cambio.

2º Respecto a los equipos de protección individual:

1. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas inicialmente.
2. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad, de las prestaciones y mejore la seguridad.

3º Respecto a otros aspectos contemplados para la obra:

1. En el Plan de Seguridad y Salud, se incluirá el documento de 'Coordinación de actividades empresariales de la obra', dando una copia del mismo a todas las empresas participantes del proceso constructivo, y cuyo contenido y estructura se ajusta a las recomendaciones de la 2ª Edición de la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la obras de construcción, donde se ofrecen criterios para aplicar el RD 1627/1997 en esta obra:

- Medidas concretas a implantar para controlar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas: Para contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Forma de llevar a cabo la coordinación de actividades empresariales dentro de la obra: Estableciendo los medios de coordinación concretos, actuaciones encaminadas a coordinar las actuaciones de las empresa, etc.
- Definición de las obligaciones preventivas para cada una de las empresas que intervienen en la obra.
- Cauces de comunicación entre empresas y trabajadores autónomos: Implementando las TICs en las obras, y aportando herramientas que facilitan esta implantación.
- Planificación de las actividades preventivas integradas en el planning de obra: Estableciendo las fechas de implantación y retirada de los medios de protección colectiva (Barandillas, Redes, Marquesinas, Cierre de obra, etc.), de la señalización, de las instalaciones o locales anejos, etc.

- Implantación en obra del Plan de Seguridad: Definiendo responsabilidades y funciones, coordinando y protocolizando las actuaciones en la obra y estableciendo los procesos y procedimientos en materia de Seguridad y Salud durante el proceso constructivo.

CONDICIONES PARTICULARES PARA LOS AGENTES INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

A) EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

B) DELEGADOS DE PREVENCIÓN (Artículo 35 de la Ley 31/1995).

1. Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores	2 Delegados de Prevención
De 101 a 500 trabajadores	3 Delegados de Prevención
De 501 a 1.000 trabajadores	4 Delegados de Prevención
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5 Delegados de Prevención
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6 Delegados de Prevención
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7 Delegados de Prevención
De 4.001 en adelante	8 Delegados de Prevención

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:

a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.

b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.

d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

2. En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:

a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.

b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

h) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

i) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

j) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

3. Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

4. La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

1. En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

2. Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

3. Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

4. Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

5. En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

6. El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.

Los Servicios de prevención ajenos, según Articulo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del articulo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:

7. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.

c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.

d) La información y formación de los trabajadores.

e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

D) RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

D1) Funciones que deberán realizar.

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:

a) Tener la capacidad suficiente
b) Disponer de los medios necesarios
c) Ser suficientes en número

Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

En el documento de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:

a) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico.

D2) Forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Para dar cumplimiento al Artículo segundo del RD 604/2006 sobre Modificación del Real Decreto 1627/1997, por el que se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos se realizará del siguiente modo:

En el documento de la Memoria de Seguridad se detallan las unidades de obra para las que es necesaria su presencia, (en función de los Artículo 1 apartado Ocho del R.D. 604/2006).

Si en una unidad de obra es requerida su presencia, igualmente en el documento de la Memoria de Seguridad se especifican muy detalladamente mediante un check-list, las actividades de Vigilancia y Control que deberá realizar el recurso preventivo.

Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997.

5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006

A) Registro de Empresas Acreditadas.

Tal como se establece en el Artículo 3 del RD 1109/2007, las empresas de esta obra, con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas", dependiente de la autoridad laboral competente.

A tal fin deberán proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".

Las empresas comitentes exigirán esta certificación relativa a dicha inscripción en el Registro, a todas sus empresas subcontratistas dentro del mes anterior al inicio de la ejecución del contrato.

La certificación deberá ser oficial, es decir emitida por el órgano competente en el plazo máximo de diez días naturales desde la recepción de la solicitud y tal como se establece en la actual normativa, tendrá efectos con independencia de la situación registral posterior de la empresa afectada.

La exigencia de este certificado por la empresa comitente será obligatoria en la obra, para cumplir con el deber de vigilar el cumplimiento por dicha empresa subcontratista de las obligaciones establecidas en el artículo 4, apartados 1 y 2, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.

Con dicho acto, la empresa comitente quedará exonerada legalmente durante la vigencia del contrato y con carácter exclusivo para esta obra de construcción, de la responsabilidad prevista en el artículo 7.2 de la citada Ley, para el supuesto de incumplimiento por dicho subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro.

B) Porcentaje mínimo de trabajadores contratados con carácter indefinido.

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en la obra deberán contar, en los términos que se establecen en el RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

A efectos del cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece, se han aplicado las siguientes reglas:

a) Se toma como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo.
No obstante, en empresas de nueva creación se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia.

b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulta de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.

c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.

d) Los trabajadores a tiempo parcial se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.

e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar

f) En las cooperativas de trabajo asociado se computarán a estos efectos tanto a los trabajadores por cuenta ajena como a los socios trabajadores. Los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena, atendiendo a:

a) La duración de su vínculo social.
b) Al hecho de ser socios trabajadores a tiempo completo o a tiempo parcial, y
c) A que hayan superado la situación de prueba o no.

La empresa comitente recibirá justificación documental por escrito mediante acta en el momento de formalizar la subcontratación, y en la que se manifieste el cumplimiento de los porcentajes anteriores.

C) Formación de recursos humanos de las empresas.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el VI Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre y en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.

b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.

c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la Fundación Laboral de la Construcción, la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
3.º Obligaciones y responsabilidades.
4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
5.º Legislación y normativa básica en prevención.

D) Libro de subcontratación

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.

Se anotará en el mismo a la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra, conforme se establece en el RD 337/2010.

En dicho Libro de subcontratación el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el Real Decreto 1109/2007 y en el Artículo 8.1 de la Ley 32/2006.

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.

b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.

c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

d) En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio.

El contratista conservará en su poder el original.

Procedimiento a realizar en cada subcontratación

E) Libro registro en las obras de construcción.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, la obligación de la empresa principal de disponer de un libro registro en el que se refleje la información sobre las empresas contratistas y subcontratistas que compartan de forma continuada un mismo centro de trabajo, establecida en el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, es cumplida en esta obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, mediante la disposición y llevanza del Libro de Subcontratación por cada empresa contratista.

F) Modificaciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y que son tenidas en cuenta en esta obra.

Anotaciones en el libro de incidencias:

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

6 Condiciones facultativas

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad especificas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.

b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.

c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.

d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.

e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.

f) Conforme se establece en el VI CONVENIO GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN, en su Artículo 18.- Ingreso en el trabajo: Se prohíbe emplear a trabajadores menores de 18 años para la ejecución de trabajos en esta obra, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 25 referente al contrato para la formación.

Por lo tanto y atendiendo a dicho artículo, los trabajadores menores de 18 años en esta obra, no podrán ser contratados salvo mediante un contrato de formación (Art. 25.4).

Para dichos trabajadores, se deberá establecer un riguroso control y seguimiento en obra, tal como se establece en la LPRL, en el Artículo 27: Protección de los menores :

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, en cualquier actividad susceptible de presentar un riesgo específico al respecto, a agentes, procesos o condiciones de trabajo que puedan poner en peligro la seguridad o la salud de estos trabajadores.

A tal fin, la evaluación tendrá especialmente en cuenta los riesgos específicos para la seguridad, la salud y el desarrollo de los jóvenes derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

En todo caso, se informará a dichos jóvenes y a sus padres o tutores que hayan intervenido en la contratación, conforme a lo dispuesto en la letra b) del artículo 7 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, de los posibles riesgos y de todas las medidas adoptadas para la protección de su seguridad y salud.

Menores de 18 años NO PUEDEN	Menores de 18 años SI DEBEN
• R ealizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) • R	• C umplir todas las normas de seguridad establecidas • U

ealizar más de 8 horas de trabajo • R ealizar horas extraordinarias • N anejar un vehículo de motor • O perar una carretilla elevadora • M anejar y / o utilizar maquinaria de obra accionada por motor. • O olaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento • T rabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) • T rabajar a una altura superior a 4,00 m, a no ser que se encuentre en piso continuo, estable y suficientemente protegido. • T rabajar en andamios. • T ransportar a brazo cargas superiores a 20kg. • T ransportar con carretilla cargas superiores a 40kg.	sar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas • I nformar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra, de tal manera que no se vean expuestas a riesgos que puedan causar daños o secuelas.

Mujeres embarazadas NO PUEDEN	**Mujeres embarazadas SI DEBEN**
• R ealizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) • R ealizar más de 8 horas de trabajo • R ealizar horas extraordinarias • O olaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento • T rabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) • T rabajar en lugares o actividades donde exista riesgo de caídas al mismo nivel o a distinto nivel. • T rabajar en lugares o actividades donde exista el riesgo de golpes o atrapamientos	• C umplir todas las normas de seguridad establecidas • U sar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas • R echazar trabajos que puedan suponer un riesgo para su salud • I nformar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

• T rabajar en andamios. • T ransportar a brazo cargas	

h) Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.

i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.

j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.

k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Conforme establece el Real Decreto 337/2010 Artículo tercero (Modificación del Real Decreto 1627/1997), la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas. La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud.

3º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

4º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

5º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

6º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

7º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

8º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

9º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares: Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.

OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.
d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

a) Ser conocedor de la "Clave individualizada de identificación registral" de todas las empresas participantes en la obra.
b) Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.
c) Efectuada una anotación en el libro de incidencias, notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.
En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específica del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.

- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

1. El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.
b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.
c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.
d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

2. Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

3. A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

a) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

b) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

c) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.

d) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

4. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

5. El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

6. Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

7. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

8. Conforme se establece en la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción y en especial las establecidas en el Artículo 4. Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas, para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción:

Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

9. Conforme se establece en el RD 1109/2007, deberán:

Con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas".

Proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".

Contar, en los términos que se establecen en dicho RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se ha descrito anteriormente, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

F) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

G) OBLIGACIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas,

debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

De este modo la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes:

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

6.2 Estudio de Seguridad y Estudio Básico de Seguridad y Salud

-Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados, los cuales reproducimos a continuación:

Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

El estudio de seguridad y salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

1. El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características la utilización y la conservación de las máquinas, útiles herramientas, sistemas y equipos preventivos.

c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

2. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

3. El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista (empresario principal) según el RD 171/2004 en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

4. El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll, así como sus correspondientes medidas específicas.

5. En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud.

1. El estudio básico de Seguridad y Salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

2. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll.

3. En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

4.3. Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva consulta y participación del personal de obra

La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

Comprender y aceptar su aplicación.

Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.

A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa como realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

La Ficha de procedimiento incluye:

El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.

Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.

Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.

Las Protecciones colectivas necesarias.

Los EPIS necesarios.

Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.

Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

2º) FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS:

Conforme se establece en el Artículo 10. Acreditación de la formación preventiva de los trabajadores de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, las empresas de esta obra velarán para que todos los trabajadores que presten servicios en el ámbito de la misma, tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el VI Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre y en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.

b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.

c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral la propia Fundación Laboral de la Construcción u otra autoridad educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
3.º Obligaciones y responsabilidades.
4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
5.º Legislación y normativa básica en prevención.

Además de dicha formación, a cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

Manual de primeros auxilios.
Manual de prevención y extinción de incendios.
Simulacros.

Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.

El simulacro de emergencia incluido en la información, permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.

La entrega de esta documentación a los trabajadores se justificará en un Acta.

También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.

La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma, tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.

Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.

También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
b) Comprender y aceptar su aplicación.
c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
b) Comprender y aceptar su aplicación
c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - Fichas de sugerencia de mejora - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

6.3 Vigilancia de la Salud

6.3.1 Accidente laboral

Actuaciones

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos puede ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

a) El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.

b) En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.

c) En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.

d) En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia.

Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita y según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

e) Se publicará la infraestructura sanitaria de la obra, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación en caso de accidente. Para ello se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se informe a los trabajadores sobre el centro asistencial más próximo, su dirección, teléfonos de contacto, itinerario, etc.

NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES :

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

Comunicaciones

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

A) Accidente leve.

Al Coordinador de Seguridad y Salud.

A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

B) Accidente grave.

Al Coordinador de seguridad y salud.
A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

C) Accidente mortal.

Al Juzgado de Guardia.
Al Coordinador de Seguridad y Salud.
A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

7 Condiciones técnicas

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción: La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.

Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.
La altura libre a techo será de 2,30 metros.
Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.

Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

C) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y

relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.
Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.

D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será el contemplando en el anexo VI.A).3 del Real Decreto 486/1997:

- - desinfectantes y antisépticos autorizados (agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, antiespasmódicos, paracetamol, ácido acetil salicílico, etc...)
- - gasas estériles
- - algodón hidrófilo
- - venda
- - esparadrapo
- - apósitos adhesivos
- - tijeras
- - pinzas
- - guantes desechables

Además del contemplado en dicho Real decreto 486/1997, dispondrá de: jeringuillas desechables y termómetro clínico

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
En la obra se dispondrá de al menos un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

-Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estarán separados.
-La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.
-Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
-Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
-La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
-La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual.

7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento

7.2.1 Condiciones técnicas de los EPIs

-Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

-Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

-El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

-El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

A) Los Equipos deben poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre- y deberán cumplir con lo expresado en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

B) Solo los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.

C) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.

D) Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.

E) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

F) Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

G) Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se ajustarán a lo previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes, que se certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

ENTREGA DE EPIS:

Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.

El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva

7.3.1 Condiciones técnicas de las protecciones colectivas

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de

estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

-
- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).
- Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

A) Visera de protección acceso a obra:

- La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.
- La utilización de la visera de protección se justifica en el artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2'5 m. y señalizándose convenientemente.
- Los tablones que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

B) Instalación eléctrica provisional de obra:

a) Red eléctrica:

- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.
- Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

b) Interruptor diferencial de 30 mA:

- Interruptor diferencial de 30 mA para la red de alumbrado, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Serán nuevos, a estrenar
- El interruptor diferencial de 30 miliamperios será del modelo establecido por el proyecto de instalación eléctrica provisional de obra; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra. Instalación.
- Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
- Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

c) Interruptor diferencial de 300 mA:

- Serán nuevos, a estrenar
- Interruptor diferencial de 300 mA para la red de fuerza, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

d) Toma de tierra:

- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 Mm.
- Las picas de acero galvanizado serán de 25 Mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 Mm. de lado como mínimo.

C) Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes:

- Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.
- Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.
- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

D) Marquesinas:

- Deberán cumplir las siguientes características:

a) Longitud mínima de volado 2,5 metros desde el borde del forjado.
b) Separación máxima entre mordazas de 2 metros.
c) Resistencia a un impacto sobre su superficie, igual o menor de 600 Kg. /m2.

- Las marquesinas estarán formadas por plataformas de tablones de 50 Mm. de espesor, separados ligeramente entre ellos, de forma que en caso de lluvia impidan que se formen acumulaciones de agua en su superficie, pero al mismo tiempo tendrán que impedir que la herramienta material que impacta en ella, pueda colocarse entre los intersticios de los tablones de la plataforma.
- Para que ésta protección cumpla con lo programado, su longitud deberá ser igual a la fachada (exterior y/o interior) del edificio en construcción.

E) Redes:

- La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.
- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca. Además se protegerá el desencofrado mediante redes, ancladas al perímetro de los forjados.
- Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm., con soportes tipo horca colocadas a 4,50 m., salvo que el replanteo no lo permita. En ningún caso los pescantes rebasarán los 5,00 m. de separación.
- Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.
- El extremo inferior de la red se amarrará a horquillas metálicas embebidas en el forjado separadas como máximo 1,00 m., el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro 3 Mm.
- Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

F) Mallazos:

- Los huecos horizontales interiores se protegerán con mallas electrosoldadas de resistencia y malla adecuada, siendo indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m2).
- En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales, por lo que es un elemento común.
- Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retícula ortogonal y unida mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto.
- Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos de forjados.
- Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje al forjado porque forma parte de él, supresión de ganchos, etc.

G) Vallado de obra:

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra.

- Tendrán al menos 2 metros de altura.
- Dispondrán de portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o en su caso a su sustitución por el vallado definitivo.

H) Plataformas de Entrada/Salida de materiales:

- Se utilizará este tipo de plataformas para la recepción de los materiales en planta.
- Se colocarán en todas las plantas de los forjados, estando perfectamente apuntaladas para garantizar su estabilidad.
- El ancho de la plataforma será al menos de 60 cm. e irá provista de barandillas que impidan la caída de los trabajadores.

I) Protección contra incendios:

- En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.
- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia.

J) Encofrados continuos:

- La protección efectiva del riesgo de caída en esta obra de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.
- Se justifica la utilización de éste método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del arnés de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la ordenanza laboral de la construcción, son a todas luces inviables.
- La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.
- Cumplirán lo dispuesto en el apartado 11 de la parte C del anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

K) Tableros:

- La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.
- Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.
- La utilización de éste medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

L) Pasillos de seguridad:

a) Porticados:

- Podrán realizarse los pórticos con pies derechos y dintel de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos con tubo o perfiles y la cubierta de chapa).
- Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer (600 Kg. /m2), pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

b) Pasarelas:

- Se utilizarán las pasarelas como elementos de protección colectiva para navegar con seguridad por zanjas de cimentación, cimentaciones, forjados en construcción y en general por aquellos sitios o lugares en los que la circulación de las personas no se realice sobre suelo uniforme y estable.
- Las pasarelas utilizadas en esta obra serán de 60 cm. de ancho.

M) Barandillas:

- Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando los forjados.
- Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.
- Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas (150 Kg. /ml).
- Tendrán listón intermedio, rodapié de 20 cm. y pasamanos, con la resistencia adecuada para la retención de personas.
- Además las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas.
- La altura será al menos de 90 cm., siendo recomendable la utilización de barandillas con altura de 1,00 metros.

CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

A) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.

B) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.

C) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.

D) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

E) Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.

F) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.

G) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.

H) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.

I) La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proye

J) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.

K.) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

L.) La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc.

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

1) BALIZAMIENTO

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

2) ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

3) SEÑALES

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

3.1) Señalización de obra.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

3.2) Señalización vial.

Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.

Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

En el montaje de las señales deberá tenerse presente:

a) Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

b) Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad, circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior R.D. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

- Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.
- Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.
- Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.
- El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior RD. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

Correcta utilización de herramientas de albañilería en general:

Las herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomada, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:

-
- Las paletas, paletines o llanas, pueden originar cortes, para evitarlos, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
- Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga una herramienta.
- No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.
- Al manejar la llana, procure realizar giros suaves, ya que un sobreesfuerzo o posición inadecuada le puede hacer caer desde altura.

Correcta utilización de herramientas de carpintería en general:

Las herramientas de carpintería (formones, buriles, martillos, atornilladores, etc) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:

- Los formones o el buril, están sujetos al riesgo de cortes, para evitar los cortes, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes de cuero lo más ajustados posible.
- Al afilar el formón o el buril, hágalo protegido con guantes, si suelta o se le escapa el formón, será proyectado y puede producir un accidente.
- No toque con los dedos el filo de corte, puede producirse una herida.
- El afilado, produce chispas, por lo que para evitar incendios, limpie de madera o de serrín los alrededores de la muela.
- Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga de las manos.
- No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.

Correcta utilización de herramientas manuales:

- Las herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
-
- Las palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc. están sujetas a sobreesfuerzos, para evitarlo, deben suministrarse a los operarios los siguientes equipos de protección individual:
-
- muñequeras y faja contra los sobreesfuerzos.
- botas de seguridad contra los golpes, caída de objetos o heridas punzantes.
- guantes para cortes.
- Ropa de trabajo

Procedimiento específico para manejo de palas manuales

- Utilice los EPIs apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete la pala poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el extremo superior.
- Hinque la pala, para ello debe dar un empujón a la hoja con el pie.
- Flexione las piernas y eleve la pala con su contenido.
- Gírese y deposítelo en el lugar elegido.
- Evite caminar con la pala cargada, para evitar sobreesfuerzos. Al manejar la pala, recuerde que es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.

- Utilice los EPIs apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete el martillo o mazo poniendo una mano cerca de la chapa de la maza y la otra en el otro extremo.
- Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Cuide no golpearse las manos o golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto.
- Si le ayuda un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo, de esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.

- Utilice los epis apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
- Aproxímese el lugar requerido.
- Ponga las dos manos en el brazo de palanca, para ejercer la fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Recuerde que el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas

de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.

Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser preferiblemente nuevos, dispondrán obligatoriamente de marcado CE (en casos excepcionales si no disponen de marcado CE, deberán ser homologados por organismo competente). En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.

Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004:

1 Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas.

2 Los siguientes tipos de andamios utilizados en esta obra, para ser autorizados deberán disponer de un plan de montaje, de utilización y desmontaje, realizado por persona autorizada:

a) Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), y plataformas elevadoras sobre mástil.

b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

c) Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.

d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

3. Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5 del RD 1215/1997, destinada en particular a:

a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.

b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.

c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.

e) Las condiciones de carga admisible.

f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

4. Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

5.Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

6. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

a) Antes de su puesta en servicio.
b) A continuación, periódicamente.
c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

7.Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Procedimientos preventivos de obligado cumplimiento para el uso por todo el personal de los medios auxiliares que se van a utilizar en la obra.

a) Andamios metálicos modulares:

- Siga las instrucciones dictadas para realizar su trabajo de forma segura.
- Revise en el documento de la Memoria de seguridad, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con los andamios.
- Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sean solucionadas lo antes posible.
- Se seguirán las instrucciones y recomendaciones del fabricante, tanto para trabajar en el andamio como para su mantenimiento y siguiendo para el montaje el manual de su fabricante o en su caso el plan de montaje realizado por un técnico especialista competente que lo habrá firmado.
- El montaje solo debe realizarse por trabajadores con certificado acreditativo correspondiente y con capacidad de entender las instrucciones y planos que definen la secuencia de operaciones del montaje.
- Los andamios, están dotados de una escalera segura de acceso a las diferentes plataformas. Las plataformas serán continuas y estarán dotadas de barandillas tubulares de 90 cm. o preferentemente 100 cm de altura, con barra intermedia y rodapié de 15 cm también de altura.
- Cada vez que se modifique la andamiada o cuando las condiciones ambientales así lo requiera, es necesario que antes de subir al andamio, realice una inspección de comprobación de su seguridad realizada y firmada por un técnico competente.
-

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el montaje y desmontaje de los andamios metálicos modulares:

- Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje, se subirán sujetos con cuerdas y nudos seguros, utilizando trócolas, garruchas o similares.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel, durante el montaje y desmontaje del andamio, deberá utilizarse un arnés de seguridad, amarrado a puntos fijos de la estructura.
- Para evitar el riesgo de vuelco estructural durante el montaje y desmontaje, se instalarán tacos de sujeción de tipo de expansión que se irán sustituyendo por tacos de mortero, a medida que se va montando.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel, las plataformas de trabajo serán modulares metálicas, sólidas, estables, antideslizantes, continuas y seguras.
- El andamio se montará con todos sus componentes de seguridad. Los que no existirán serán solicitados al fabricante para su instalación antes de su uso.
- Los montadores se ajustarán estrictamente a las instrucciones del Manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar o en su defecto del Plan de Montaje.
- Módulos para formas las plataformas, de 30 cm de anchura fabricados en chapa metálica antideslizante o rejilla, soldada a la perfilería de contorno por cordón continuo. Dotados de garras de apoyo e inmovilización. Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su marca. Se pretende evitar el accidente mortal ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.
- La plataforma de trabajo, se conseguirá montando los módulos correspondientes que cubran el total del ancho, estando prohibido el uso de plataformas formadas por parte de los módulos y utilizar el resto a modo de soporte de materiales o herramientas.

- Las plataformas de trabajo dispondrán de barandillas perimetrales formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. En ningún caso las cruces de San Andrés montadas como arriostramiento sustituirán a las barandillas.
- Los componentes del andamio, estarán libres de defectos, desperfectos u oxidaciones que mermen su resistencia.
- No se utilizará por los trabajadores, hasta el momento en el que comprobada su seguridad por el Encargado, este autorice el acceso al mismo.
- Para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de los apoyos del andamio, está previsto que los husillos de nivelación se apoyen sobre durmientes de madera para reparto de cargas.

b) Andamios de borriquetas:

- Siga las instrucciones dictadas para realizar su trabajo de forma segura.
- Revise en el documento de la Memoria de seguridad, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con los andamios de borriquetas.
- Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sea solucionada lo antes posible.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el montaje y desmontaje de los andamios sobre borriquetas:

- Las borriquetas serán metálicas tubulares y estarán en buen uso, sin deformaciones.
- Las plataformas cuajadas formadas por tres módulos metálicos antideslizantes, siendo al menos de 60 cm.
- Cuando la altura de caída sea superior a 2 m., se dispondrán barandillas de al menos 90 cm. y dispondrán de pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm, de altura.
- Los andamios se montarán nivelados y arriostrados contra la oscilación con independencia de la altura de la plataforma de trabajo.
- Las plataformas no sobresaldrán de los laterales de las borriquetas para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- La separación entre las borriquetas siempre será la que permitan los anclajes de las plataformas metálicas antideslizantes.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el trabajo sobre los andamios de borriquetas:

-
- Están prohibidos los andamios formados sobre una borriqueta y otros elementos, como los bidones, palets, sacos, etc.
- Sobre los andamios de borriquetas sólo se apoyará el material estrictamente necesario y repartido sobre la plataforma de trabajo.
- Para evitar el riesgo de caída desde altura, por ubicación de andamios sobre borriquetas en terrazas o balcones, está previsto el uso de las siguientes protecciones a discreción de las necesidades de la ejecución de la obra:

a) Cuelgue en puntos fuertes de seguridad de la estructura, de cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
b) Cuelgue de los puntos preparados para ello en el borde de los forjados, de redes tensas de seguridad.

c) Carretón o carretilla de mano

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el uso de carretillas de mano:

- Para cargar la carretilla, flexione ligeramente las piernas, sujete firmemente los mangos y elévese de manera uniforme para que no se desequilibre y vuelque. Mueva la carretilla, empuje y transporte el material.
- Para descargar la carretilla, repita la misma maniobra anterior, pero en sentido inverso.
- Cargue siempre la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio.
- Si debe salvar obstáculos o desniveles, debe preparar una pasarela de al meno 60 cm. de ancho, con un ángulo de inclinación lo más suave posible, de lo contrario puede accidentarse por sobreesfuerzo.

- Evite la conducción de las carretillas con objetos que sobresalgan por los lados, es peligroso y puede chocar en el trayecto y accidentarse.
- El camino de circulación debe mantenerse limpio para evitar chocar y volcar el contenido.
- Debe utilizar los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes, botas de seguridad, ropa de trabajo y chaleco reflectante si transita por lugares en los que están trabajando con máquinas.

d) Contenedor de escombros

Procedimiento de seguridad obligatorio para la descarga y ubicación del contenedor de escombros en obra.

- Controlar los movimientos de descarga para que se realicen según las instrucciones del operario del camión de transporte.
- Subir y bajar del camión solo por los lugares establecidos por el fabricante para este fin.
- No saltar nunca desde la plataforma de transporte al suelo, puede fracturarse algún hueso.
- Suba a la plataforma solamente si es necesario para soltar las mordazas de inmovilización del contenedor.
- Apártese a un lugar seguro y ordene el inicio de la maniobra de descarga. El contenedor quedará depositado sobre el suelo.
- Situarlo en el lugar adecuado para su función, evitando sobreesfuerzos. En este sentido instale un tráctel amarrado por un extremo a un punto fuerte y por el otro al contenedor y muévalo por este procedimiento.
- Cargar el contenedor sin colmo, enrasando la carga, después avisar al camión para su retirada.

Procedimientos de seguridad y salud obligatorios, para la utilización en obra del contenedor de escombros.

- Cubran el contenedor con una lona contra los vertidos accidentales de la carga.
- Por el sistema explicado de tracción con tráctel, esta vez amarrado al contenedor y a uno de los anclajes de la plataforma de carga del camión, realicen los movimientos necesarios para que el mecanismo de carga pueda izarlo.
- Apártense a un lugar seguro mientras se realiza la carga.
- Para la realización de las maniobras descritas en los dos apartados anteriores, es necesario que utilicen el siguiente listado de equipos de protección individual: casco, gafas contra el polvo, guantes de cuero, botas de seguridad, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos y ropa de trabajo.

e) Cubo de hormigonado de suspensión a gancho de grúa

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para utilización del cubilote en obra:

- Las órdenes de llenado se darán por el capataz en comunicación directa con el gruísta, para ello se utilizará el medio de comunicación más apropiado: Teléfono inalámbrico, Teléfono móvil o Walkie talkie.
- La salida del cubilote del punto de carga, la ordenará el capataz de hormigonado. Evitará la paralización del cubilote durante el trayecto.
- Para evitar el penduleo de la carga o atrapamiento del trabajador que debe recibir el cubilote de hormigón para su descarga, se le dotará de una cuerda de control, de unos 3 m de longitud.

Procedimiento de seguridad en el lugar a hormigonar:

Para evitar los riesgos por penduleo se ordenará su detención sobre el punto de descarga a una altura de unos 3 m, los mismos que está previsto que tenga de longitud la cuerda de control y ordenará proceder como sigue:

- Controlar el penduleo de carga.
- Aproximar el cubilote al lugar de vertido del hormigón lentamente.
- Cerciorarse de que no existe nada que pueda atrapar a las personas durante la maniobra de descarga del hormigón (el cubilote asciende con la descarga de peso).
- Recordar siempre antes de accionar la palanca de descarga del hormigón, el ascenso rápido que realizará el cubilote cuando pierda peso por la descarga.
- Dirigir el retorno del cubilote al lugar de carga para repetir el proceso.

f) Escaleras de mano.

- Procedimientos de seguridad y salud obligatorio para utilización de escaleras por los trabajadores de la obra:
-
- Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
- Revise en el documento de la Memoria de seguridad, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con las escaleras de mano.
- Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sean solucionadas lo antes posible.
- Está prohibido el uso de escaleras de mano para salvar alturas iguales o superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Se instalarán cumpliendo la condición de inclinación, de tal manera que en posición de uso, formarán un ángulo sobre el plano de apoyo entorno a los 75º.
- No se accederá a las escaleras de mano, con pesos a hombro o a mano, cuyo transporte no sea seguro para la estabilidad del trabajador.
- Solo se apoyarán sobre lugares firmes evitando inestabilidades.
- Solo se accederá por las escaleras de mano de uno en uno, estando prohibida la utilización al mismo tiempo por dos o más personas.
- Está prohibido deslizarse sobre ellas apoyado sólo en los largueros. El ascenso y descenso por las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, mirando directamente hacia los peldaños.
- Se prohíbe empalmes improvisados de tramos de escalera con el fin de alcanzar mayor altura.
- No improvise escaleras en obra y utilice solo modelos comercializados que cumplan con las siguientes características técnicas:

A. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera.

- Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin grietas, empalmes o nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de madera estarán ensamblados.
- La madera estará protegida solo mediante barnices transparentes que no oculten defectos.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm, de seguridad.
- Se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.
- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

B. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero.

- Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas contra la oxidación.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
- No tendrán suplementos con uniones soldadas, atornilladas o embridadas.
- El empalme de escaleras metálicas solo se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin y siguiendo las especificaciones del fabricante.
- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

C. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con aluminio

- Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
- No tendrán suplementos con uniones soldadas, atornilladas o embridadas.
- El empalme de escaleras se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin y siguiendo las especificaciones del fabricante

- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

D. De aplicación a las escaleras de tijera en general.

- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado
- Estarán dotadas en su articulación superior, con topes de seguridad de máxima apertura.
- Dispondrán a mitad de su altura, de una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Se utilizarán siempre abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad. No se utilizarán como escaleras de mano de apoyo a elementos verticales.

Procedimientos de seguridad y salud obligatorios para el transporte de escaleras:

- Procurar no dañarlas durante su transporte por obra.
- Depositarlas con suavidad, no tirarlas o dejarlas caer.
- No utilizarlas para transportar materiales a modo de carretilla.
- Controlar durante el transporte los extremos, para no provocar ningún accidente.
- Sólo se transportará por una sola persona, escaleras simples o de tijeras con un peso máximo de 55 K.
- No se transportarán horizontalmente. Hacerlo siempre con la parte delantera hacia abajo.
- No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
- Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

g) Eslingas de acero

Las eslingas y bragas de acero, se utilizan en la obra para transportar cargas mediante el gancho de la grúa. Tienen que resistir la carga que deben soportar, por lo que si utiliza eslingas taradas o en mal estado, se corre el riesgo de sobrecargarlas y que se rompan.

- Antes de realizar la carga al gancho de la grúa, solicite la eslinga apropiada al peso a trasladar. Compruebe la carga máxima que admite y consulte si es suficiente para soportar el peso que se ha previsto elevar con el gancho de la grúa.
- Utilice guantes de seguridad para evitar heridas en las manos.
- Sujete el peso que se vaya a transportar, cierre los estribos (o deje que se cierren los pestillos de seguridad de los ganchos de cuelgue).
- Utilice una cuerda de guía segura de cargas, para evitar que la carga oscile durante su transporte.
- Guíe la carga, siguiendo las instrucciones del Encargado.
- Evite que la carga salga de los caminos aéreos, para evitar accidentes eléctricos.
- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90º para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema de cuelgue, por descomposición desfavorable de fuerzas.

h) Puntales metálicos

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para el trabajo con puntales metálicos en la obra:

- Comprobar el aplomado correcto de los puntales antes de autorizar proseguir con el resto de los trabajos. Si fuera necesario instalar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el husillo de nivelación del puntal.
- Realizar el hormigonado uniformemente repartido tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales para lo cual se tendrá en cuenta, los ejes de simetría de los forjados.
- Para evitar sobrecargas, se controlará que los puntales ya en carga, no se aflojan ni tensan y si por cualquier razón, se observa que uno o varios puntales trabajan con exceso de carga, se instalarán a su lado otros que absorban el exceso de carga.
- Para evitar el riesgo catastrófico por deformación del apuntalamiento, se prohíbe usar los puntales extendidos en su altura máxima.
- El desencofrado no se realizará por lanzamiento violento o golpes de puntales u objetos contra los puntales que se pretende desmontar.

- Al desmontar cada puntal, el trabajador controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.
- Para evitar el riesgo de caída de objetos durante su transporte a gancho por la grúa, se apilarán sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales o de sopandas cruzados perpendicularmente. Se inmovilizarán mediante eslingas a la batea y a continuación se dará la orden de izado a gancho de grúa.

i) Bajante de escombros

Procedimiento de seguridad y salud, obligatorio para el montaje de la bajante de escombros.

- El montaje está sujeto a sobreesfuerzos y caídas a distinto nivel, por lo que los trabajadores que lo realicen utilizarán muñequeras y fajas contra los sobreesfuerzos, guantes de cuero, arnés de seguridad y botas de seguridad.
- Colocar los anclajes de la estructura.
- Montar los módulos, insertando cada uno en el siguiente, colocando a su vez las cadenas de cuelgue e inmovilización.
- Con la ayuda de la grúa (maquinillo, garrucha, etc.) elevar hasta la posición requerida la tolva y recibir las cadenas de cuelgue, a los anclajes de la estructura.

Procedimiento de seguridad y salud, obligatorio para la utilización de la bajante de escombros con maniobra sujeta al riesgo de caída desde altura sin alféizar.

- Instalar los anclajes para recibir los cinturones de seguridad.
- Instale en el suelo, junto a la boca de vertido, los topes de final de recorrido de los carretones chino.
- Los trabajadores que utilicen la tolva, deben realizar las maniobras de vertido, sujetos con el arnés de seguridad a los anclajes previstos para este fin siguiendo la secuencia de maniobras siguiente:

  - Aproximarse con el carretón chino a la tolva.
  - Anclar su cinturón de seguridad.
  - Aproximar la rueda delantera del carretón hasta el tope final de recorrido.
  - Levante el carretón y vierta su contenido.
  - Gire el carretón hacia el interior.
  - Suelte el cinturón de seguridad.
  - Vaya a por la siguiente carga.

Procedimiento de seguridad y salud, obligatorio para la utilización de la bajante de escombros con maniobra sujeta al riesgo de caída desde altura con alféizar.

- Instalar los anclajes para recibir los cinturones de seguridad.
- Instalar en el suelo a dos tercios de la altura de alféizar, una rampa rodeada de barandillas de seguridad.
- Los trabajadores que utilicen la tolva, deben realizar las maniobras de vertido, sujetos con el arnés de seguridad a los anclajes previstos para este fin siguiendo la secuencia de maniobras siguiente:

  - Aproximarse por la rampa con el carretón chino a la tolva.
  - Anclar su cinturón de seguridad.
  - Aproximar la rueda delantera del carretón hasta el tope que presenta el trozo de alféizar visible.
  - Levante el carretón y vierta su contenido.
  - Gire el carretón hacia el interior.
  - Descienda por la rampa
  - Suelte el cinturón de seguridad.
  - Vaya a por la siguiente carga.

7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra..
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- El control afectará a toda máquina y se realizará por el empresario responsable de la misma asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales

7.8.1 Requisitos de las instalaciones eléctricas

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

Azul claro: Para el conductor neutro.
Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.
Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.

- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

a) Medidas de protección contra contactos directos:
Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
b) Medidas de protección contra contactos indirectos:
Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continúa.
Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

7.8.2 Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción
B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
C) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.

- Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual del polígono.

7.8.3 Requisitos de los sistemas de prevención contra incendios

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

a) La realización de hogueras no aisladas de su entorno.
b) La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.
c) La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización.
d) Tirar colillas y/o cerillas encendidas.

La existencia de extintores de incendio en la obra es obligatoria, como medida de prevención frente a el riesgo de incendio.

En cualquier caso se deberán seguir las prescripciones marcadas en el Anexo I de este Pliego de condiciones particulares: Plan Emergencia de la Obra.

Condiciones de los extintores de incendio de la obra:

Los extintores serán para los fuegos de las Clases "A", "B", "C" y los de CO2 especiales para fuegos eléctricos.

A) Lugares de la obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

- Servicios de higiene y bienestar (vestuario).
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material.
- En todos los talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio (papel y cartón).

Está prevista además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras, oxicorte y aquellos otros que pueden originar incendios.

B) Mantenimiento de los extintores de incendios

- Los extintores serán revisados, retimbrados y mantenidos conforme las especificaciones del fabricante. Se deberá concertar con una empresa acreditada para realizar estos mantenimientos y revisiones.

C) Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

- Se instalarán colgados o sobre carro, según las necesidades previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
- Al lado de cada extintor, existirá un rótulo, que mostrará las Normas para utilización del extintor:

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Colóquese en la misma dirección que el viento, evitando que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al 112 lo más rápidamente que pueda, informando sobre la magnitud y gravedad de los hechos.

7.9 Índices de control

En esta obra se llevarán los índices siguientes:

Índice de incidencia

Definición: número de trabajadores con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$\text{Cálculo I.I.} = \frac{\text{Nº de accidentes con baja}}{\text{Nº de trabajadores}} \times 100$$

Índice de frecuencia
Definición: número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.F.} = \frac{\text{Nº de accidentes con baja}}{\text{Nº de horas trabajadas}} \times 1000000$$

Índice de gravedad
Definición: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.G.} = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº de horas trabajadas}} \times 1000$$

Duración media de incapacidad
Definición: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$\text{Cálculo D.M.I.} = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº de accidentes con baja}}$$

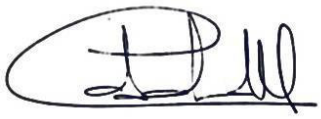
Estadísticas:

a) Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

b) Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

c) Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

Málaga, septiembre de 2023



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina
Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980

PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980

1 Presupuesto y mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S	**SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN**							
S01	**INSTALACIONES DE BIENESTAR**							
S01A	**ACOMETIDAS A CASETAS**							
S01A020	**m ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETA 4x6 mm2**							
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada.							
	CASETA 1-comedor	20				20,00		
	CASETA 2-aseo	20				20,00		
						40,00	6,36	254,40
S01A030	**u ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA 25 mm**							
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.							
	CASETA 1-comedor	1				1,00		
	CASETA 2-aseo	1				1,00		
						2,00	135,10	270,20
S01A050	**u ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO EN SUPERFICIE**							
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m, formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.							
	CASETA 1-comedor	1				1,00		
	CASETA 2-aseo	1				1,00		
						2,00	180,03	360,06
	TOTAL S01A							**884,66**
S01B	**CASETAS**							
S01B060	**mes ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m2**							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del							

módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.
caseta 1 7 7,00

7,00 292,75 2.049,25

S01B190 **mes ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.
CASETA 1 7 7,00

7,00 222,30 1.556,10

TOTAL S01B 3.605,35

S01C MOBILIARIO CASETAS

S01C010 **u PERCHA PARA DUCHA O ASEO**
Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.
PERSONAL DE OBRA/fase 10 10,00

10,00 7,16 71,60

S01C020 **u PORTARROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA**
Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado (amortizable en 3 usos).

2,00 9,67 19,34

S01C030 **u ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS**
Espejo para vestuarios y aseos, colocado.

1,00 32,54 32,54

S01C040 **u JABONERA INDUSTRIAL 1 l**
Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).

2,00 37,23 74,46

S01C050 **u DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA**
Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado (amortizable en 3 usos).

				1,00	9,00	9,00
S01C070	**u**	**HORNO MICROONDAS**				
		Horno microondas de 18 l de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).				
				1,00	24,53	24,53
S01C080	**u**	**TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**				
		Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).				
		PERSONAL DE OBRA/fase	10	10,00		
				10,00	32,57	325,70
S01C090	**u**	**MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS**				
		Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 usos).				
				1,00	62,36	62,36
S01C100	**u**	**BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**				
		Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 3 usos).				
				2,00	35,68	71,36
S01C110	**u**	**DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**				
		Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).				
				1,00	6,36	6,36
			TOTAL S01C			**697,25**
			TOTAL S01			**5.187,26**
S02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**					
S02B	**BARANDILLAS, VALLADOS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**					
S02BB	**BARANDILLAS**					
S02BB070	**m**	**QUITAMIEDOS PUNTALES MALLA STOPPER**				
		Quitamiedos de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,50 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, malla de polietileno tipo stopper de un metro de altura (amortizable en 3 usos), arriostramiento de barandilla con cuerda de D=10 mm y banderolas de señalización, para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
				100,00	6,62	662,00
S02BB110	**m**	**BARANDILLA PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS**				

Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm y estaquillas de madera de D=8 cm hincadas en el terreno cada 1,00 m (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

50,00 8,22 411,00

TOTAL S02BB..... 1.073,00

S02BV VALLAS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO

S02BV030 m VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA

Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura, de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,20 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

600,00 19,98
11.988,00

S02BV040 u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES

Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

100,00 8,93 893,00

S02BV080 u PUERTA PEATONAL CHAPA 1,00x2,00 m

Puerta de acceso peatonal de chapa galvanizada de 1,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

1,00 256,06 256,06

S02BV090 u PUERTA CAMIÓN CHAPA 4,00x2,00 m

Puerta de acceso de vehículos de chapa galvanizada de 4,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

1,00 926,57 926,57

CEM-1 m VERJA PERIMETRAL DEFENCE PLUS

Sistema de proteción perimentral de paneles de alta seguridad Defence Plus fabricados con alambre de acero de 4mm de diámetro y uniones electrosoldadas de retícula rectangular de 12,7x76,2mm. Los postes de 2,5m de altura tienen una sección cuadrada de 80x80x2mm, están fabricados con chapa galvanizada y plastificados con el sistema de recubruimiento anticorrosión Rivisa Protecline. Montaje y desmontaje, incluido la recolocación, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

	FASE MAYOR PERÍMETRO ZONA ACTUACIÓN	150,00	150,00			
			150,00	105,65		
			15.847,50			

TOTAL S02BV..... 29.911,13

TOTAL S02B 30.984,13

S02E PROTECCIÓN INCENDIOS

S02E010 **u EXTINTOR POLVO ABC 6 kg PROTECCIÓN INCENDIOS**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

			8,00	50,48	403,84

S02E030 **u EXTINTOR CO2 5 kg ACERO**

Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

			4,00	125,61	502,44

SDB010 **ud MANTA IGNIFUGA**

Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.

	EDIFICIO T.SOLDADURA	2	2,000		
	INSTALACIONES AUX-ACOPIO/ALMACÉN	2	2,000		
			4,00	437,26	1.749,04

TOTAL S02E..... 2.655,32

S02F PROTECCIÓN HUECOS HORIZONTALES

S02F010 **u PROTECCIÓN HUECO 1,00x1,00 m CON MALLAZO**

Protección de hueco horizontal de 1,00x1,00 m con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos (amortizable en 4 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

			10,00	32,11	321,10

S02F110 **m2 PROTECCIÓN HORIZONTAL CUAJADO TABLONES**

Protección horizontal de huecos con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje (amortizable en 2 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

				20,00	24,27	485,40
1241.0002	**ud**	**TOPE DE 4 m DE ANCHO PARA PREVENCIÓN DE CAMIÓN/MAQUINARIA EN EXCAVACIONES Y TERRAPLENES.**				
		TOPE DE 4 m DE ANCHO PARA PREVENCIÓN DE CAMIÓN/MAQUINARIA EN EXCAVACIONES Y TERRAPLENES.				
				4,00	177,15	708,60

TOTAL S02F 1.515,10

S02I REDES Y MALLAS VERTICALES

S02I040 **m** **RED SEGURIDAD PERIMETRAL HORIZONTAL**

Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm de paso, ennudada con cuerda de D=4 mm en módulos de 3,00x4,00 m incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m, (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje, según UNE-EN 1623, R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

				150,00	10,00	1.500,00
S02I050	**m**	**MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD**				
		Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, tipo stopper, incluido colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
				500,00	2,15	1.075,00

TOTAL S02I 2.575,00

S02K PROTECCIÓN ESPERAS DE ARMADURAS

S02K010 **u** **TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARMADURAS**

Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.

				500,00	0,04	20,00

TOTAL S02K 20,00

S02A PROTECCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS

S02A040 **u** **TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80 cm**

Tapa provisional para huecos de 80x80 cm, arquetas o similares, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm armados

mediante clavazón, incluso colocación (amortizable en dos usos).

			10,00	16,11	161,10

TOTAL S02A 161,10

TOTAL S02 ..... 37.910,65

S03 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

S03A E.P.I. PARA LA CABEZA

S03A010 **u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA**

Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
VISITAS	3		3,00		
REPOSICIÓN	3		3,00		
			16,00	10,46	167,36

S03A030 **u CASCO SEGURIDAD DIELÉCTRICO**

Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas (amortizable en 5 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			2,00	4,13	8,26

S03A035 **u PANTALLA DE MANO SOLDADOR**

Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110x55 mm (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			2,00	2,00	4,00

S03A040 **u PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR**

Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110x55 mm (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			2,00	2,86	5,72

S03A050 **u PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR**

Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110x55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

				2,00	3,53	7,06
S03A055	**u**	**GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA**				
	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
				2,00	1,19	2,38
S03A060	**u**	**PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**				
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
				5,00	1,95	9,75
S03A070	**u**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS**				
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	3,11	40,43
S03A090	**u**	**GAFAS ANTIPOLVO**				
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	3,04	39,52
S03A100	**u**	**SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**				
	Semi-mascarilla antipolvo un filtro (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 140, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	6,34	82,42
S03A110	**u**	**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**				
	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
				10,00	1,88	18,80
S03A115	**u**	**MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE**				
	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		40	40,00		

				50,00	1,62	81,00
S03A120	**u**	**CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**				
	Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
	REPOSICIÓN	3		3,00		
				13,00	4,24	55,12
S03A130	**u**	**JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO**				
	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
	REPOSICIÓN	10		10,00		
				20,00	0,48	9,60
S03A025	**u**	**CASCO TRABAJOS EN ALTURA**				
	Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30ºC y una resistencia eléctrica de hasta 1000 V. Peso: 375 g. Colores: Blanco y amarillo. Según UNE-EN 397, UNE-EN 50365, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
				5,00	17,86	89,30
			TOTAL S03A			**620,72**
S03B	**E.P.I. PARA EL CUERPO**					
S03B070	**u**	**MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN**				
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
	REPOSICIÓN	3		3,00		
				13,00	18,00	234,00
S03B140	**u**	**MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**				
	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
				2,00	3,42	6,84
S03B180	**u**	**CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE**				
	Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
	VISITAS	3		3,00		
	REPOSICIÓN	3		3,00		

				16,00	3,20	51,20
S03B220	**u**	**ABRIGO ALTA VISIBILIDAD**				
	Abrigo de poliamida impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	16,77	218,01
S03B240	**u**	**CONJUNTO LLUVIA ALTA VISIBILIDAD**				
	Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	9,26	120,38
				TOTAL S03B		**630,43**
S03C	**E.P.I. PARA LAS MANOS**					
S03C020	**u**	**PAR GUANTES LONA REFORZADOS**				
	Par de guantes de lona reforzados. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	3,39	44,07
S03C070	**u**	**PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE**				
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	2,68	34,84
S03C100	**u**	**PAR GUANTES SOLDADOR**				
	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Según UNE-EN 12477, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
				2,00	1,57	3,14
S03C110	**u**	**PAR GUANTES AISLANTES 5000 V**				
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
				2,00	10,33	20,66
S03C120	**u**	**PAR GUANTES AISLANTES 10000 V**				
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en					

tensión de hasta 10000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			2,00	15,71	31,42
S03C190	**u**	**PAR MANGUITOS REFLECTANTES**			

Par de manguitos reflectantes (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60984 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			2,00	7,39	14,78

TOTAL S03C 148,91

S03D E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS

S03D060 **u** **PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD**

Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	10	10,00
REPOSICIÓN	3	3,00

			13,00	15,24	198,12
S03D070	**u**	**PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD**			

Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	10	10,00
VISITAS	3	3,00
REPOSICIÓN	3	3,00

			16,00	29,28	468,48
S03D080	**u**	**PAR DE BOTAS AISLANTES**			

Par de botas aislantes para electricista hasta 5000 V de tensión (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			3,00	24,98	74,94
S03D090	**u**	**PAR DE POLAINAS SOLDADURA**			

Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			2,00	1,64	3,28
S03D100	**u**	**PAR DE POLAINAS EXTINCIÓN INCENDIOS**			

Par de polainas para extinción de incendios, de fibra nomex aluminizado (amortizables en 2 usos). Según UNE-EN 15090, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con

marcado de conformidad CE.

			5,00	26,29	131,45

TOTAL S03D 876,27

S03E E.P.I. ANTICAÍDAS

S03EA ARNESES ANTICAÍDAS

S03EA070 u ARNÉS AMARRE DORSAL Y PECTORAL +CINTURÓN

Arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, regulación en piernas y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Según UNE-EN 361, UNE-EN 358, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
			10,00	28,55	285,50

TOTAL S03EA 285,50

S03EC ESLINGAS DE POSICIONAMIENTO Y AMARRE

S03EC060 u ESLINGA 12 mm 2,00 m 1 MOSQUETÓN + 1 GANCHO

Eslinga de amarre y posicionamiento compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm de diámetro y 2,00 m de longitud, con un mosquetón de 17 mm de apertura y un gancho de 60 mm de apertura (amortizable en 4 usos). Según UNE-EN 354, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			10,00	18,15	181,50

TOTAL S03EC 181,50

S03EE DISPOSITIVO DE ANCLAJE PARA SISTEMAS ANTICAÍDAS

S03EE040 u ANCLAJE EMBEBIDO A TECHO 2 TRABAJADORES L=131 cm

Dispositivo de anclaje para sistemas anticaídas, destinado a instalarse embebido en el interior de la estructura de hormigón armado, antes del vertido del hormigón. Dispone en un extremo, de una gaza de fijación, que se introducirá en una varilla de acero de diámetro mínimo 10x300 mm, la cual se colocará junto con el armado de la estructura o directamente a la armadura de los pilares (diámetro mínimo 10 mm) y en el otro extremo una anilla de acero para el enganche de elemento de amarre al arnés. Trabajará por la cara inferior de la estructura embebido en su interior. Tiene una longitud de 131 cm, siendo adecuado su aplicación en viviendas, etc. (altura aproximada entre forjados de 300 cm). Su uso está limitado a dos trabajadores. Certificado según UNE-EN 795:2012.

			10,00	20,02	200,20

TOTAL S03EE 200,20

S03EG LÍNEAS DE VIDA

S03EG020 m LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD

Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm, y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje. Según UNE-EN 795, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE de cada uno de sus elementos.

50,00	15,10	755,00	

TOTAL S03EG 755,00

S03EH PUNTOS DE ANCLAJE

S03EH030 u PUNTO DE ANCLAJE FIJO

Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Según UNE-EN 795, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

10,00	20,88	208,80	

S03EH050 u PUNTO DE ANCLAJE FIJO PARA LINEAS VIDA CUBIERTA INCLINADA

Instalación de punto de anclaje fijo para cubierta inclinada de acero inoxidable, con forma adecuada para la sujeción de cables fiadores o cuerdas de seguridad (no incluidos en el precio), coincidiendo con el solapo de dos tejas, garantizando el anclaje sobre un elemento estrucutral. Ejecutado según EN-795:2012-A y EN-517:2006.

10,00	128,69	1.286,90	

TOTAL S03EH 1.495,70

TOTAL S03E 2.917,90

TOTAL S03 ..... 5.194,23

S04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

S04A MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

S04A040 u COSTE MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Coste mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.

CASETA ASEO/VESTUARIO 1	7	7,00
CASETA COMEDOR 1	7	7,00

14,00	149,98	2.099,72	

TOTAL S04A 2.099,72

TOTAL S04 ..... 2.099,72

S05 SEÑALIZACIÓN

S05A BALIZAS

S05A010 **m** **CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm**
Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

1.000,00 1,06 1.060,00

S05A040 **u** **CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50 cm**
Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

200,00 3,69 738,00

S05A050 **u** **BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE**
Foco de balizamiento intermitente (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

40,00 7,92 316,80

TOTAL S05A 2.114,80

S05B CARTELES OBRA

S05B010 **u** **CARTEL PVC 220x300 mm OBLIGACIÓN/PROHIBICIÓN/ADVERTENCIA**
Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

40,00 5,17 206,80

S05B030 **u** **PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm**
Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

10,00 17,57 175,70

TOTAL S05B 382,50

S05C SEÑALIZACIÓN VERTICAL

S05C010 **u** **SEÑAL TRIANGULAR RA-1 L=70 cm SOBRE TRÍPODE**
Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1,

incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

			6,00	21,91	131,46
S05C037	**u**	**SEÑAL CIRCULAR RA-1 D=90 cm SOBRE TRÍPODE** Señal de seguridad circular de D=90 cm, con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			
			6,00	39,53	237,18
S05C070	**u**	**PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE** Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico (amortizable en cinco usos), incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			
			10,00	46,58	465,80
S05C080	**u**	**PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO** Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente (amortizable en 2 usos), incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			
			40,00	6,91	276,40

TOTAL S05C 1.110,84

TOTAL S05 ..... 3.608,14

TOTAL S 54.000,00

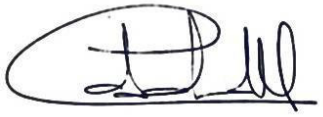
TOTAL 54.000,00

2 Resumen de presupuesto

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
S	SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN	54.000,00	100,00
S01	*INSTALACIONES DE BIENESTAR*	*5.187,26*	
S02	*PROTECCIONES COLECTIVAS*	*37.910,65*	
S03	*EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*	*5.194,23*	
S04	*MANO DE OBRA DE SEGURIDAD*	*2.099,72*	
S05	*SEÑALIZACIÓN*	*3.608,14*	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**54.000,00**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO MIL EUROS.

Málaga, septiembre de 2023



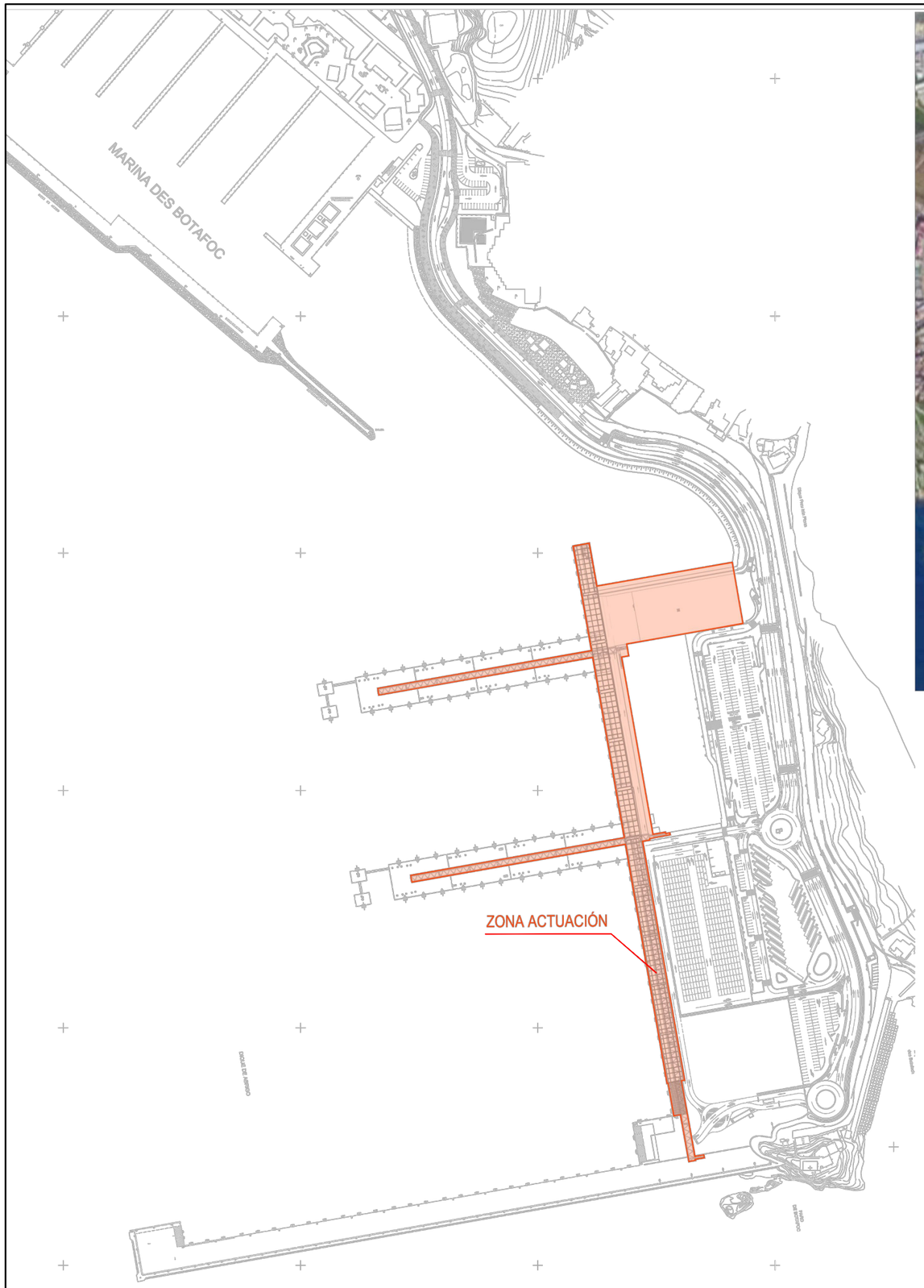
Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina
Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980

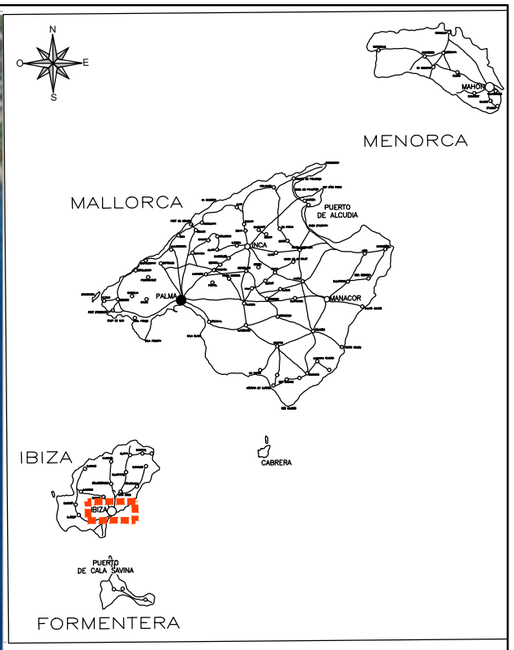
PLANOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980





INDICE DE PLANOS

1 Situación e índice
2 Ubicación de centros hospitalarios.
3 Riesgo eléctrico
4 Señalización. Prohibición, advertencia y obligación.
5 Señalización. Evacuación, equipos de extinción y maniobras.
6 Protecciones.
7 Elementos de manipulación de cargas.
8 Instalaciones de higiene y bienestar.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0142 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 1

DESIGNACIÓN:

SITUACIÓN E ÍNDICE

PLANOS ESS_COMPLETO

TELEFONOS DE URGENCIA	
URGENCIAS	112
BOMBEROS	085
POLICIA LOCAL	092
GUARDIA CIVIL	062
AMBULANCIA	061
GAS NATURAL	900 750 750

CENTRO HOSPITALARIO (PRIMERA OPCIÓN)

Nombre del centro asistencial:	Hospital insular de Ibiza y Formentera Carrer de Bes, 9, 07800 Eivissa, Illes Balears
Teléfono de urgencias:	+34 971 397 300

CENTRO HOSPITALARIO (CENTRO ALTERNATIVO)

Nombre del centro asistencial:	Centro de Salud de Vila Avda. 8 d'Agost, 30, 07800, Ibiza, Islas Baleares Abierto 24 horas
Teléfono de urgencias:	+34 971 19 51 40

CENTRO HOSPITALARIO
CENTRO ALTERNATIVO

CENTRO HOSPITALARIO
PRIMERA OPCIÓN

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0142 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 2

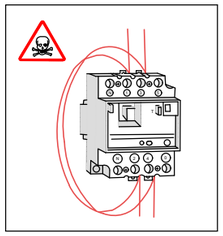
DESIGNACIÓN: UBICACIÓN DE CENTROS HOSPITALARIOS

PLANOS ESS_COMPLETO

RIESGOS ELECTRICOS
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

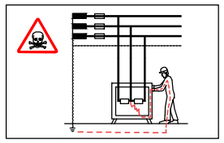
1- CONTACTOS DIRECTOS

MANIPULACION DE INSTALACIONES

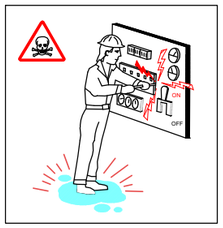


PUENTEADO DE ELEMENTOS
DE PROTECCION.

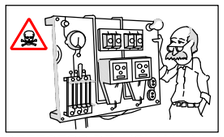
2- CONTACTOS INDIRECTOS



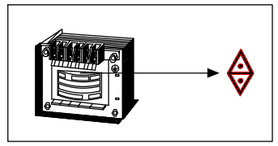
DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS SIN PROTECCION.



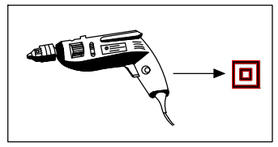
REPARACION DE EQUIPOS
BAJO TENSION



DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS CUYO
SISTEMA DE PROTECCION
SE ENCUENTRA MAL
CALIBRADO O DISEÑADO.



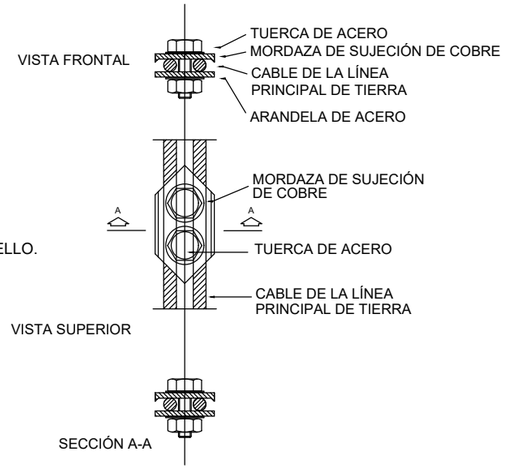
TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:
-NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO
DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



DOBLE AISLAMIENTO:
-EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO
DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

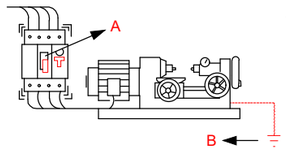
-NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SI NO ESTA PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.
-NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELECTRICO.
-ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

DETALLE DE EMPALMES
DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES
DE TOMA DE TIERRA



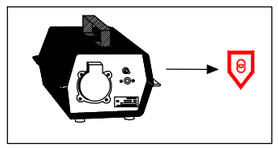
GRUPO ELECTROGENO

SISTEMAS DE PROTECCION

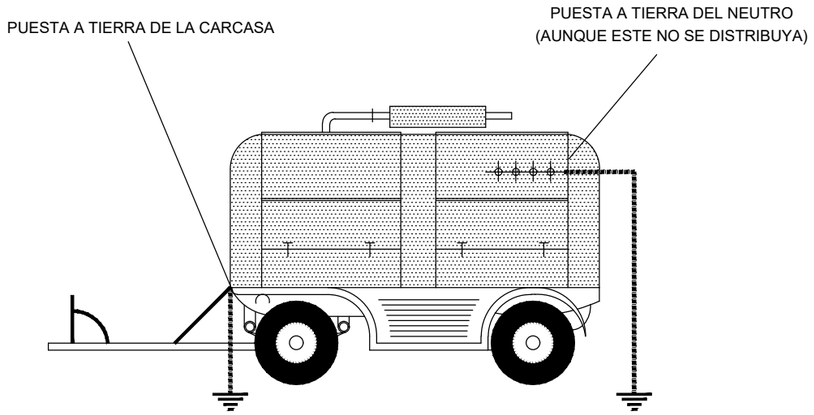


A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL
LIMITA LA INTENSIDAD Y EL
TIEMPO, DEL DEFECTO.

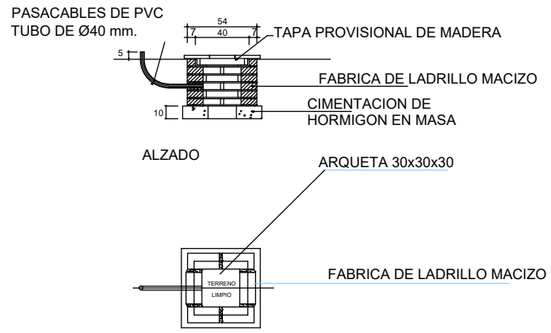
B -LA PUESTA A TIERRA NOS
LIMITA LA TENSION DE DEFECTO
A VALORES DE SEGURIDAD.



TENSION DE SEGURIDAD:
-CON PEQUEÑAS TENSIONES ES
PRACTICAMENTE IMPOSIBLE
CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS.



DETALLE DE ARQUETA
PARA TOMA PROVISIONAL DE TIERRA



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0142 CRISTINA COBALEA MEDINA

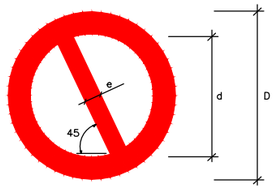
PLANO Nº: 3

DESIGNACIÓN:

RIESGOS ELÉCTRICOS

PLANOS ESS_COMPLETO

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

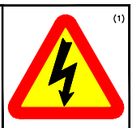
COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

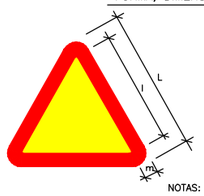
NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1) 
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEGUN R.D. 485/1.997 DE 14 DE ABRIL SOBRE DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



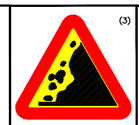
COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

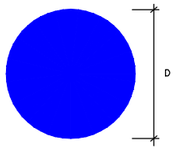
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(3) 	(3)	(3)	(3)	(3)	
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



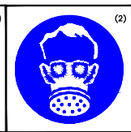
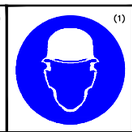
DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

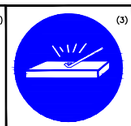
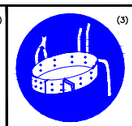
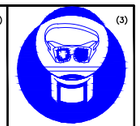
NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(2) 	(1) 	(1)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL	(2)	(2)	(3) 	(3) 	(3) 
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

SILBAR OBREROS

LETRA S LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VÍA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023
PROY: O/2003857/1/014/0142

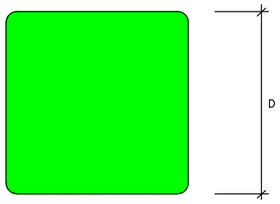
ESCALA: S/E
CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 4

DESIGNACIÓN: SEÑALIZACIÓN. PROHIBICIÓN,ADVERTENCIA Y OBLIGACIÓN

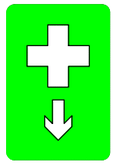
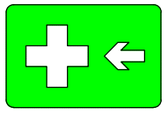
PLANOS ESS_COMPLETO

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

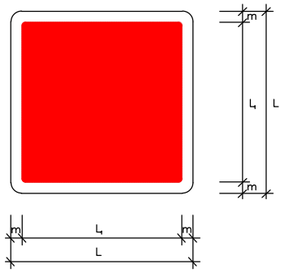
(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1–115 Y UNE 48–103

SEÑAL	(1)	(1)	(3) 	(3) 
Nº	B–4–1	B–4–2	B–4–3	B–4–4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACIÓN GENERAL DE DIRECCIÓN HACIA...	LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRÁFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCIÓN

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 CON EJEMPLO GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

SEÑALES DE SALVAMENTO, VÍAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN.



COLOR DE FONDO: ROJO
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B–4–5	B–4–6	B–4–7	B–4–8	B–4–9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELÉFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRÁFICO	EXTINTOR	TELÉFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

DIMENSIONES EN mm.		
L	L_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

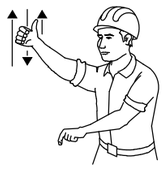
1 LEVANTAR LA CARGA

2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA

3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE

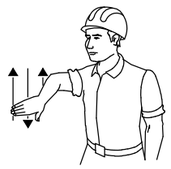
5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA

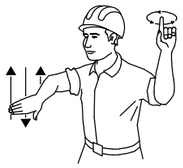
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE

8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE

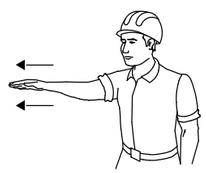
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



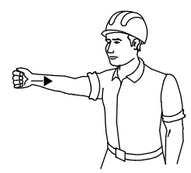
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO

12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA

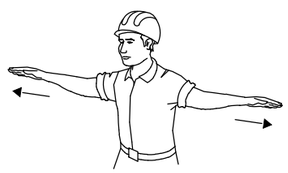
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023
PROY: O/2003857/1/014/0142

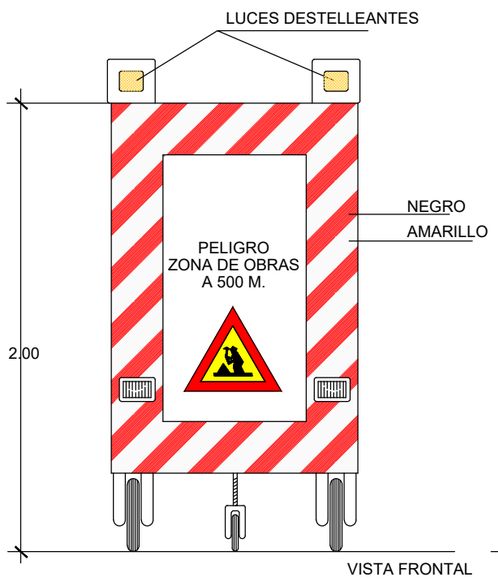
ESCALA: S/E
CRISTINA COBALEA MEDINA

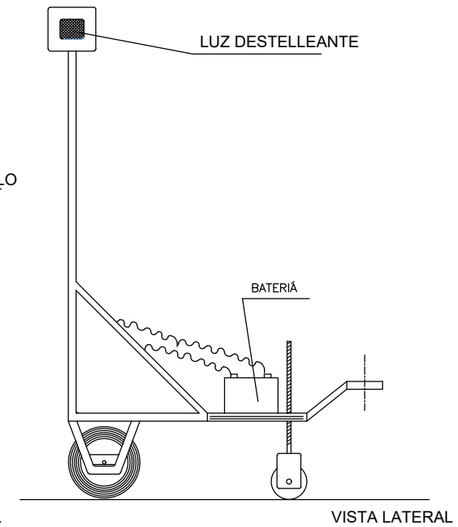
PLANO Nº: 5

DESIGNACIÓN:
SEÑALIZACIÓN. EVACUACIÓN, EQUIPOS DE EXTINCIÓN Y MANIOBRAS

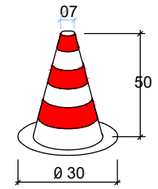
PLANOS ESS_COMPLETO

SEÑAL MOVIL DE
APROXIMACION A OBRA

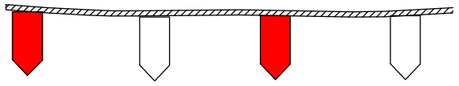




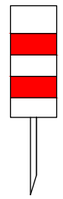
CINTA BALIZAMIENTO



CONO BALIZAMIENTO
TB-6



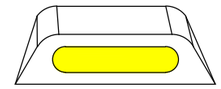
CORDON BALIZAMIENTO



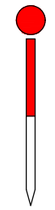
TB-7
PIQUETE

TB-8
BALIZA DE
BORDE DERECHO

TB-9
BALIZA DE
BORDE IZQUIERDO



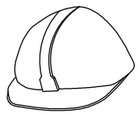
TB-10
OJOS DE GATO



TB-11

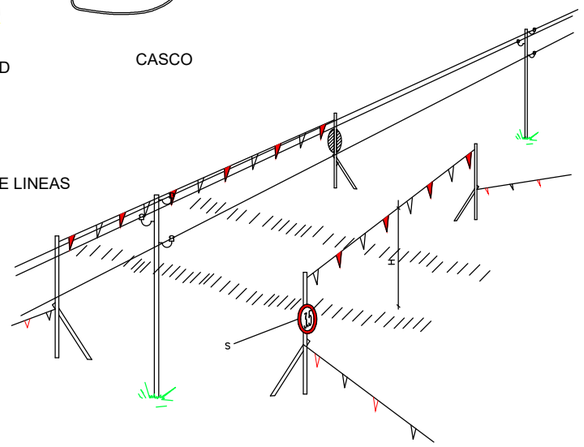
TB-11a

CHALECO ALTA VISIBILIDAD



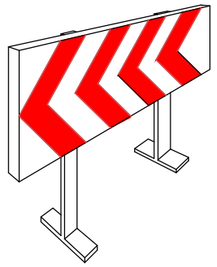
CASCO

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS
ELECTRICAS AEREAS

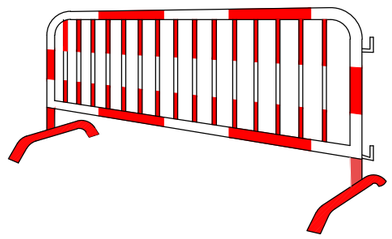


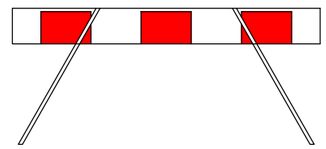
SEGUN R.D. 485/1.997

BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



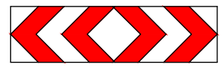
VALLAS DESVIO TRAFICO



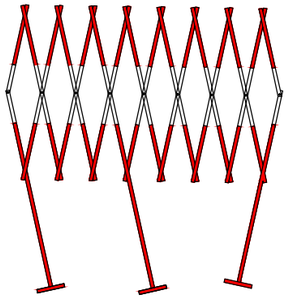


VALLAS MÓVILES

TB-2
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO



TB-4
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO



VALLA ACORDEÓN

TM2-3

TB-1
PANEL DIRECCIONAL ALTO

TB-3
PANEL DIRECCIONAL ALTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

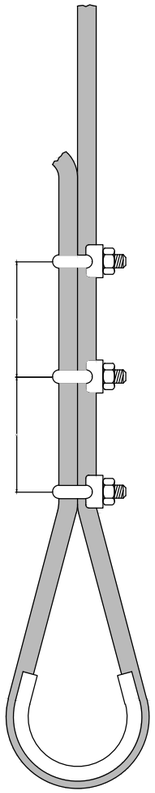
FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023
PROY: O/2003857/1/014/0142

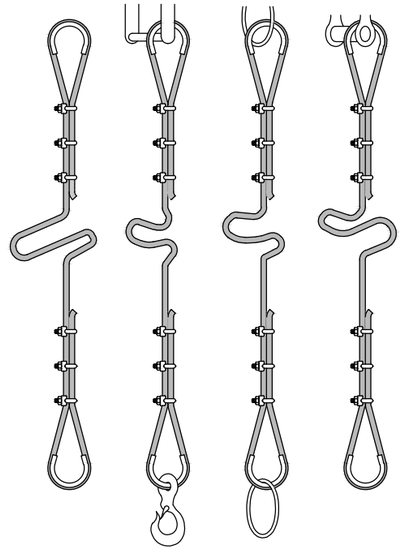
ESCALA: S/E
CRISTINA COBALEA MEDINA

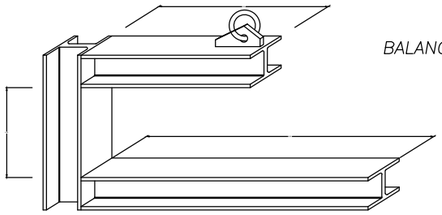
PLANO Nº: 6

DESIGNACIÓN: PROTECCIONES

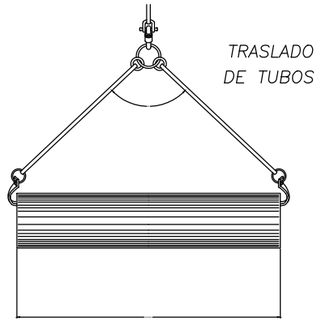
PLANOS ESS_COMPLETO



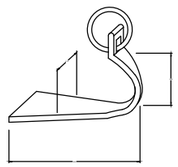




BALANCÍN ESPECIAL PARA MANIOBRAS



TRASLADO DE TUBOS

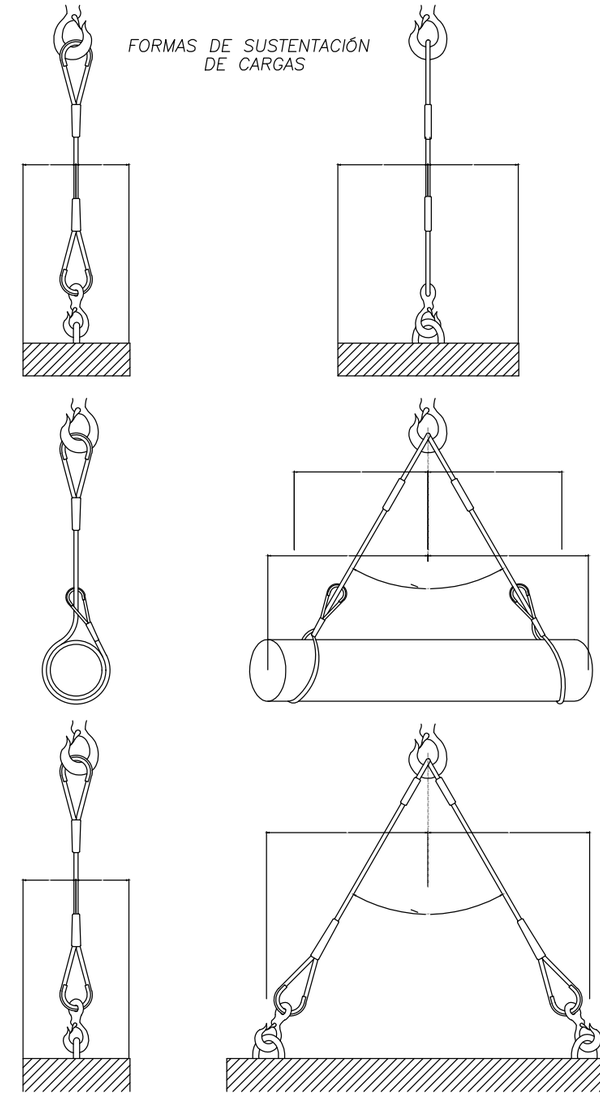


GANCHO

FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 ø S/GROSOR CABLE	
ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm.	3 apr. a 6 diámetros
de 12 a 20 mm.	4 apr. a 6 diámetros
de 20 a 25 mm.	5 apr. a 6 diámetros
de 25 a 35 mm.	6 apr. a 6 diámetros

* CABLES DE ACERO
* LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
* PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

FORMAS DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0142 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 7

DESIGNACIÓN: ELEMENTOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS

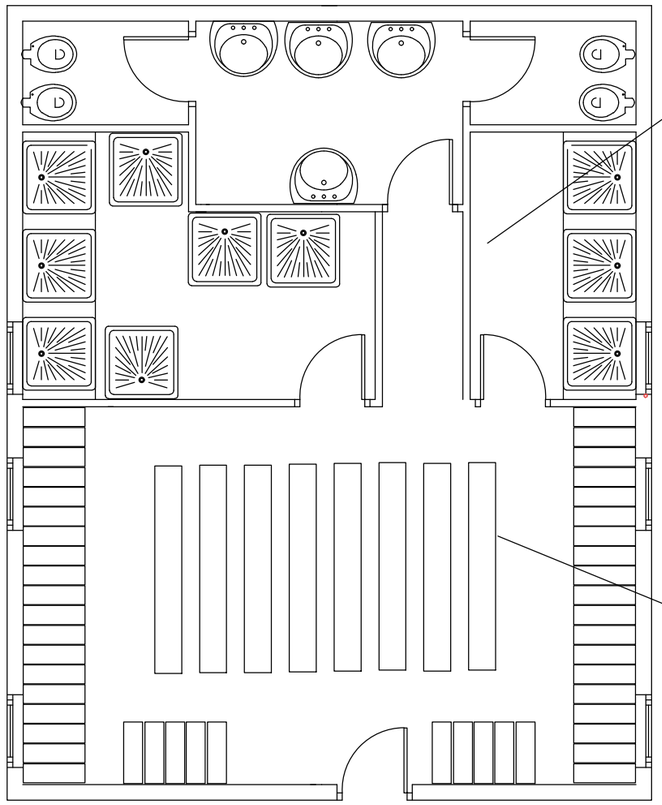
PLANOS ESS_COMPLETO

LEYENDA:

Se instalarán las siguientes casetas en obra:

- casetas aseos-vesturarios-primeros auxilios
- casetas almacen

Se ubicará un extintor de polvo contra incendios
de fácil acceso y manipulación.
Dicho extintor tiene que estar señalizado y dicha señalización
debe tener la resistencia suficiente.

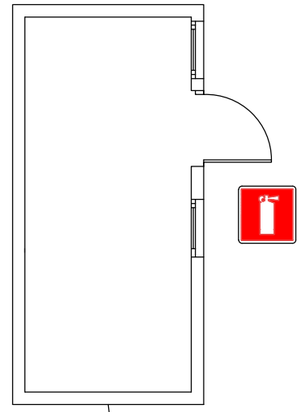


CASETA ASEO-VESTUARIO

En los vestuarios cada trabajador deberá poder disponer de
un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
Los vestuarios deberán disponer de instalaciones que
permitan secar la ropa de trabajo
La superficie recomendable de los vestuarios puede estimarse
en 2,00 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente,
se incluirán las taquillas así como los bancos y asientos,
siempre que que ello permita la utilización de las instalaciones
sin difilcultad o molestias para los trabajadores.
Los vesturarios dispondrán de taquillas que dispondrán de llave y
tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
La altura mínima del local será de 2.50 m.
La dotación de la caseta de higiene será:
-1 retrete por cada 25 hombres y 15 por cada mujer.
-1 urinario por cada 25 hombres
-1 espejo por cada lavabo
-1 secamanos de celulosa o eléctrico
-papel higiénico
-jabonera dosificadora
-recipiente para recogida de celulosa sanitaria
-1 ducha o 1 lavabo cada 10 trabajadores (en el caso del uso de duchas
1 lavabo cada 25 trabajadores)
Las duchas tienen que tener las dimensiones suficientes para permitir
que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas
condiciones de higiene (dimensiones mínimas del plato serán de 70*70 cm).
Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.
Se dispondrán vestuarios adecuados para el uso de ropa especial de trabajo.

La caseta será un local de primeros auxilios, en la cual
se ubicará , una camilla, un extintor y
un botiquín de primeros auxilios
que incluirá material de primeros auxilios como:
-algodón hidrófilo
-esparadrapo de diferentes tamaños
-apósitos adhesivos
-venda de diferentes tamaños
-tiras de sutura por aproximación
-gasas estériles
-agua oxigenada
-alcohol
-desinfectante
-pomada antihistamínico para picaduras
-pomada antiinflamatoria
-paracetamol
-ácido acetilsalicílico
-guantes desechables
-tijeras
-pinzas
-bandas elásticas para torniquetes
-manta

CASETA ALMACEN



Se ubicará un extintor de polvo contra incendios
de fácil acceso y manipulación.
Dicho extintor tiene que estar señalizado y dicha señalización
debe tener la resistencia suficiente.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023
PROY: O/2003857/1/014/0142

ESCALA: S/E
CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 8

DESIGNACIÓN: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

PLANOS ESS_COMPLETO

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc. P.O. 1107-G

ANEJO Nº 08. Estudio de afecciones sobre la interferencia con la actividad portuaria

Febrero de 2024

Enc. P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	08/07/2023	ACA	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	22/08/2023	ACA	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
3	06/09/2023	ACA	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

ÍNDICE

1. Interferencia con la actividad portuaria 1

1.1. Introducción 1

1.2. Zona de obra 1

1.2.1. Pantalán Norte 2

1.2.2. Zona 1 3

1.2.3. Pantalán Sur 3

1.2.4. Zona 2 4

1.2.5. Muelle de Ribera 5

1.2.6. Zona 3 6

1.2.7. Prescripciones adicionales 6

1.3. Fases de las obras 7

1.3.1. Fase I 8

1.3.2. Fase II 9

1.3.3. Fase III 10

1.4. Zona de acopio 11

1.5. Itinerario peatonal 12

1. Interferencia con la actividad portuaria

1.1. Introducción

En la zona de Botafoc se proyectan actuaciones para mejorar la accesibilidad a los pantalanes. Estas tendrán cierta afección a la actividad portuaria, por lo tanto, se detallan en el presente anejo una propuesta de medidas a tomar en obra para minimizar dicha afección.

Las actuaciones que se llevan a cabo consisten en:

- Actuaciones previas. Demolición del pavimento y excavación de tierras en zonas de cimentaciones.
- Instalación de escaleras mecánicas y plataformas de apoyo.
- Sustitución escaleras mecánicas.
- Instalación de marquesinas en escaleras mecánicas.
- Reparación pasarela fija. Sustitución chapa cubierta marquesina, pintado de la estructura metálica y revestimiento del suelo de la pasarela.
- Instalación eléctrica.
- Urbanización. Pintado de pavimento.

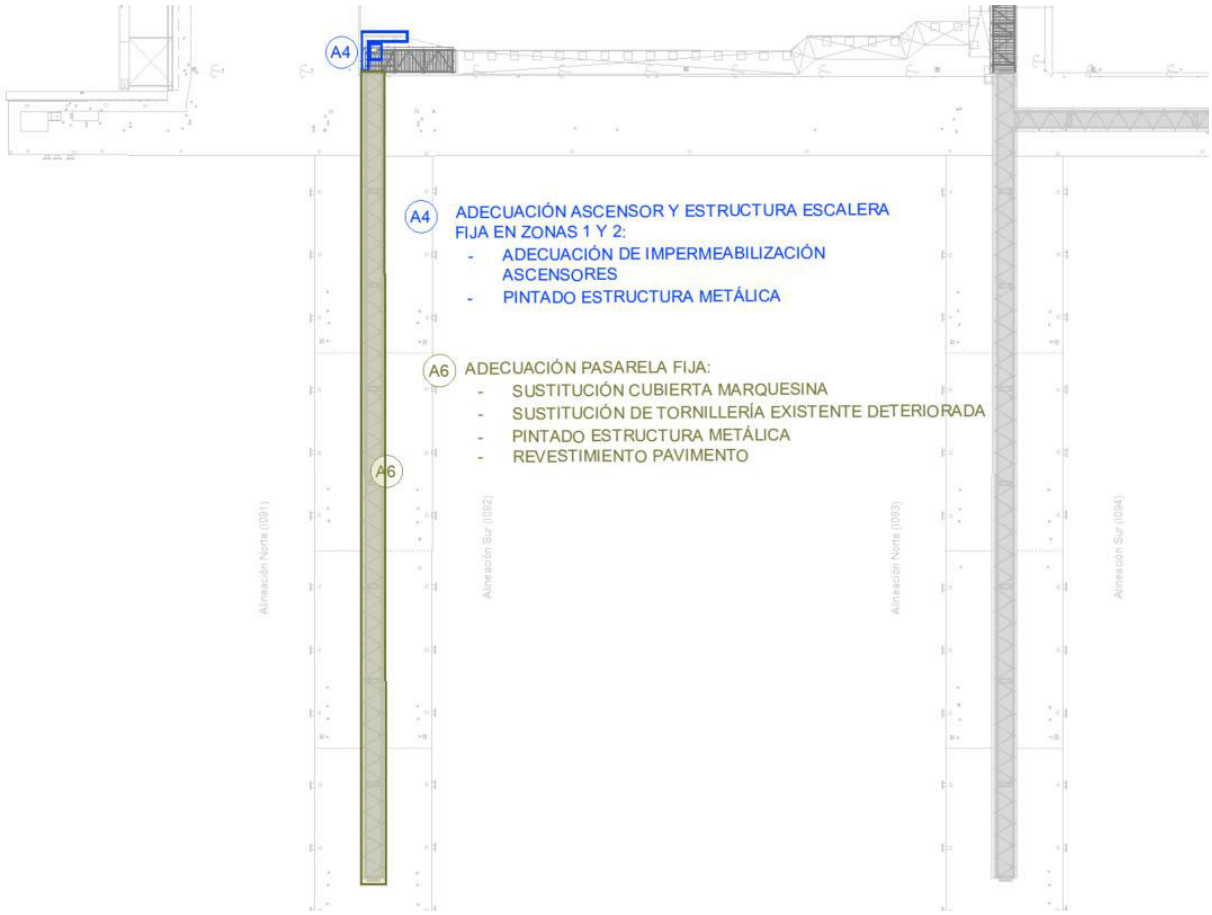
1.2. Zona de obra

Las obras se ejecutarán en las alineaciones del Pantalán Norte, Pantalán Sur y Muelle de Ribera Botafoc, tal y como se muestra en la imagen siguiente.

Se detalla a continuación las zonas de obra desglosadas según las actuaciones proyectadas con mayor detalle. La afección a los flujos de circulación y la propuesta de itinerarios provisionales durante las obras se estudia en el apartado 1.3 Fases de las obras.

1.2.1. Pantalán Norte

En la siguiente imagen se indican las actuaciones proyectadas en la zona de obra señalada:



Se prevé que se ejecuten las actuaciones empleando el espacio señalado de la pasarela fija elevada. Para realizar la sustitución de la cubierta, se empleará maquinaria para el izado de la cubierta, que ocupará puntualmente un espacio junto a la pasarela.

1.2.2. Zona 1

En la siguiente imagen se indican las actuaciones proyectadas en la zona de obra señalada, que se encuentra al comienzo del Pantalán Norte:

1.2.3. Pantalán Sur

En la siguiente imagen se indican las actuaciones proyectadas en la zona de obra señalada:

Se prevé que se ejecuten las actuaciones empleando el espacio señalado de la pasarela fija elevada. Para realizar la sustitución de la cubierta, se empleará maquinaria para el izado de la cubierta, que ocupará puntualmente un espacio junto a la pasarela.

1.2.4. Zona 2

En la siguiente imagen se indican las actuaciones proyectadas en la zona de obra señalada, que se encuentra al comienzo del Pantalán Sur:

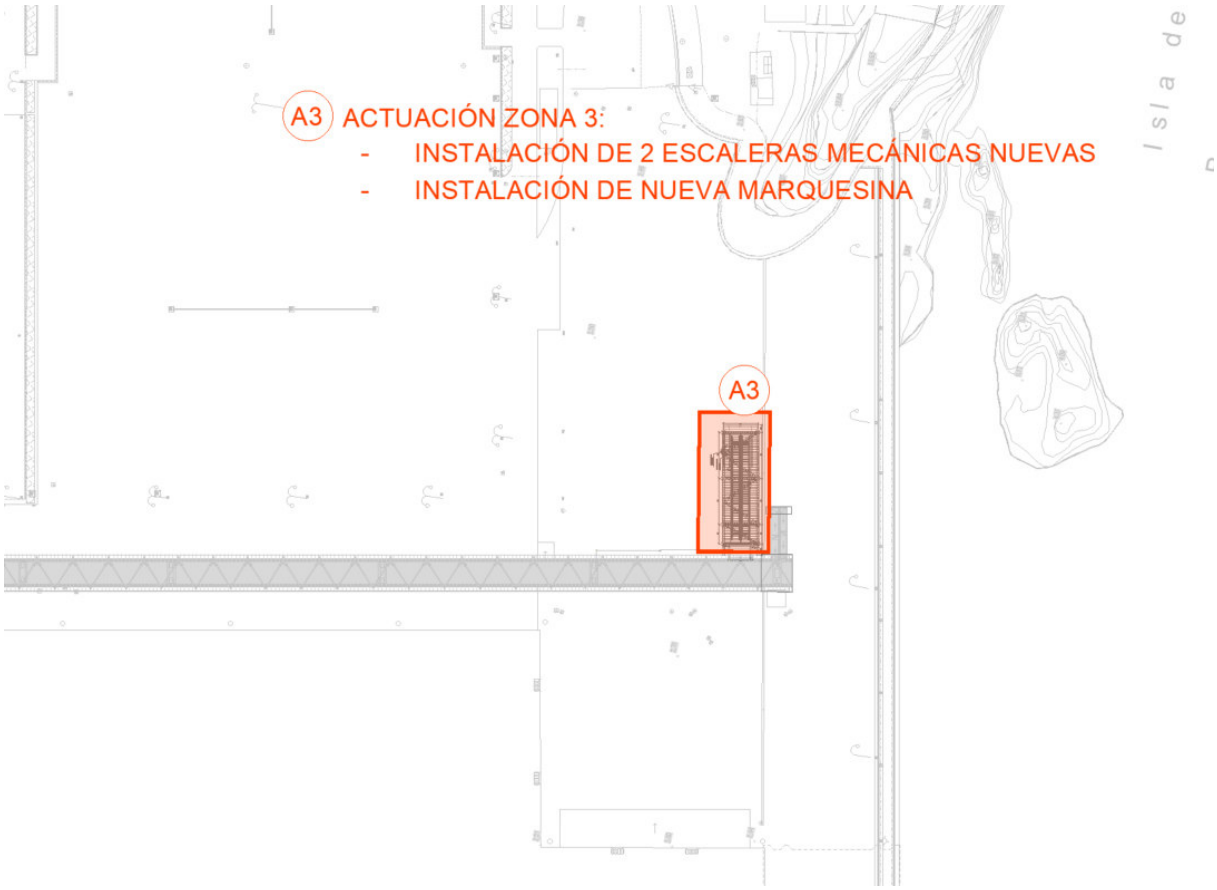
1.2.5. Muelle de Ribera

En la siguiente imagen se indican las actuaciones proyectadas en la zona de obra señalada:

Se prevé que se ejecuten las actuaciones empleando el espacio señalado de la pasarela fija elevada. Para realizar la sustitución de la cubierta, se empleará maquinaria para el izado de la cubierta, que ocupará puntualmente un espacio junto a la pasarela.

1.2.6. Zona 3

En la siguiente imagen se indican las actuaciones proyectadas en la zona de obra señalada, que se encuentra en el extremo del muelle Ribera más próximo al dique de Botafoc:



1.2.7. Prescripciones adicionales

En caso de que un trabajo genere una ocupación mayor a la zona de obras definida, deberá coordinarse con la explotación, y adaptarse a los horarios y fechas que sean viables.

La zona de obra será habilitada por el plazo en el que esté prevista la ejecución de los trabajos. En caso de paralización, el contratista deberá implantar todas las medidas necesarias para restablecer la operatividad en la zona.

El recinto definido para la realización de obras será controlado, únicamente se podrá acceder por A3.1 y para su acceso se deberá disponer de una autorización por parte de la

APB con una antelación de 24 horas. Además, la zona de obra contará con un vallado con malla, bien sobre New Jersey o anclado a pies de hormigón.

1.3. Fases de las obras

Las obras de instalación de marquesinas producen una afección a la operativa portuaria. Se deben planificar los trabajos de manera que únicamente se interfiera en una de las alineaciones, ya que no se puede inhabilitar la actividad de varios pantalanes al mismo tiempo.

Es necesario que las pasarelas móviles sigan en funcionamiento, por lo que debe garantizarse su uso en todo momento, manteniendo la limpieza de las guías de rodadura, protegiendo las pasarelas móviles de posibles impactos, garantizando un acceso seguro a pasajeros y personal de mantenimiento durante los trabajos.

Se propone de manera preliminar las siguientes fases que llevará la obra según las diferentes alineaciones:

- Fase I. Las obras se llevarán a cabo en el Pantalán Norte de Botafoc, por lo que el Pantalán Sur y el Muelle Ribera Botafoc seguirán operando con normalidad.
- Fase II. El Pantalán Sur de Botafoc será el que quedará inactivo por obras, por lo que el Pantalán Norte y el Muelle Ribera Botafoc seguirán operando con normalidad.
- Fase III. Se realizarán las actuaciones en el Muelle Ribera Botafoc, por lo que el Pantalán Sur y el Muelle Ribera Botafoc seguirán operando con normalidad.

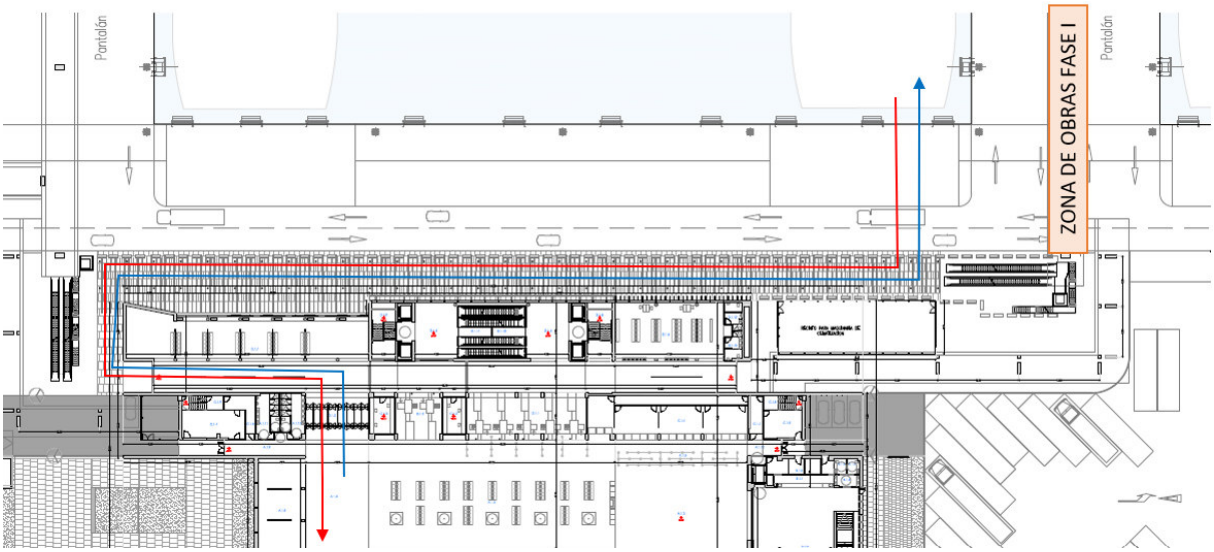
Cabe destacar que deberá existir una coordinación diaria de los trabajos con la explotación portuaria, se deberá proporcionar una planificación semanal, y se deberá realizar las previsiones de ocupación y trabajos que alteren la operativa con una antelación mínima de dos semanas.

1.3.1. Fase I

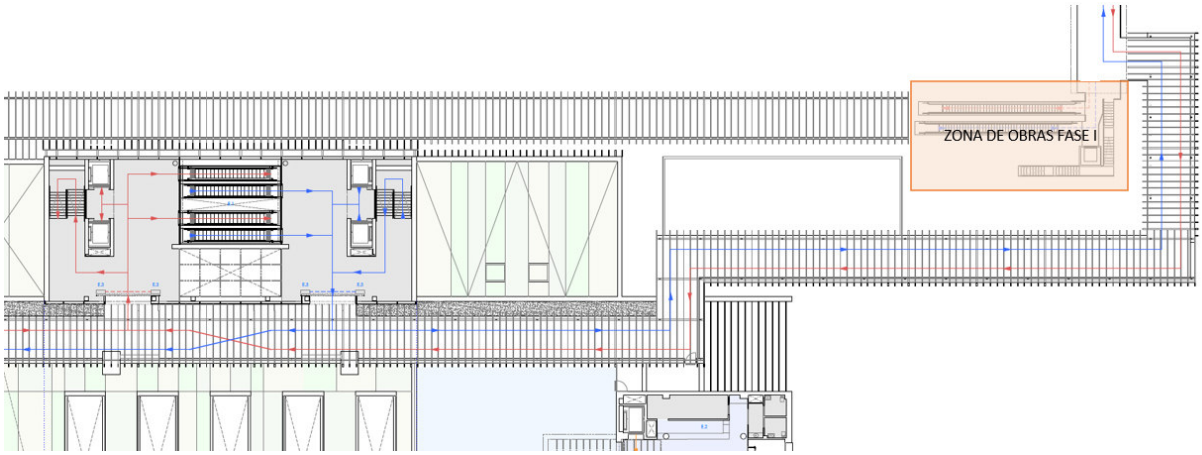
Las obras se llevarán a cabo en el Pantalán Norte de Botafoc, por lo que el Pantalán Sur y el Muelle Ribera Botafoc seguirán operando con normalidad.

Se prevé que se divida la Fase I en dos subfases:

- Una primera, en la que se ejecuten las actuaciones descritas sobre la pasarela fija del Pantalán Norte, en la que los pasajeros deberán desembarcar por la rampa de popa del buque y acceder a la EM Botafoc por un recorrido provisional debidamente señalizado a pie de muelle, tal y como se indica en el siguiente croquis.



- Una segunda, en la que se ejecuten las actuaciones proyectadas en Zona I, consistentes en la sustitución de escaleras mecánicas e instalación de nueva marquesina, durante las cuales los pasajeros podrán recorrer el itinerario habitual a través de la pasarela fija ya rehabilitada y embarcar al buque mediante la pasarela móvil.

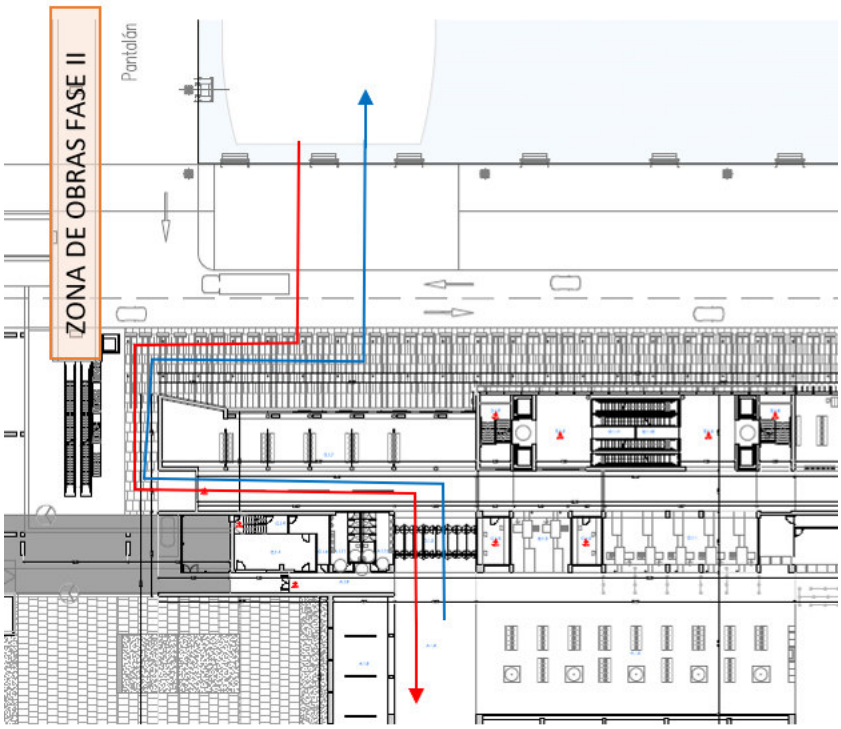


1.3.2. Fase II

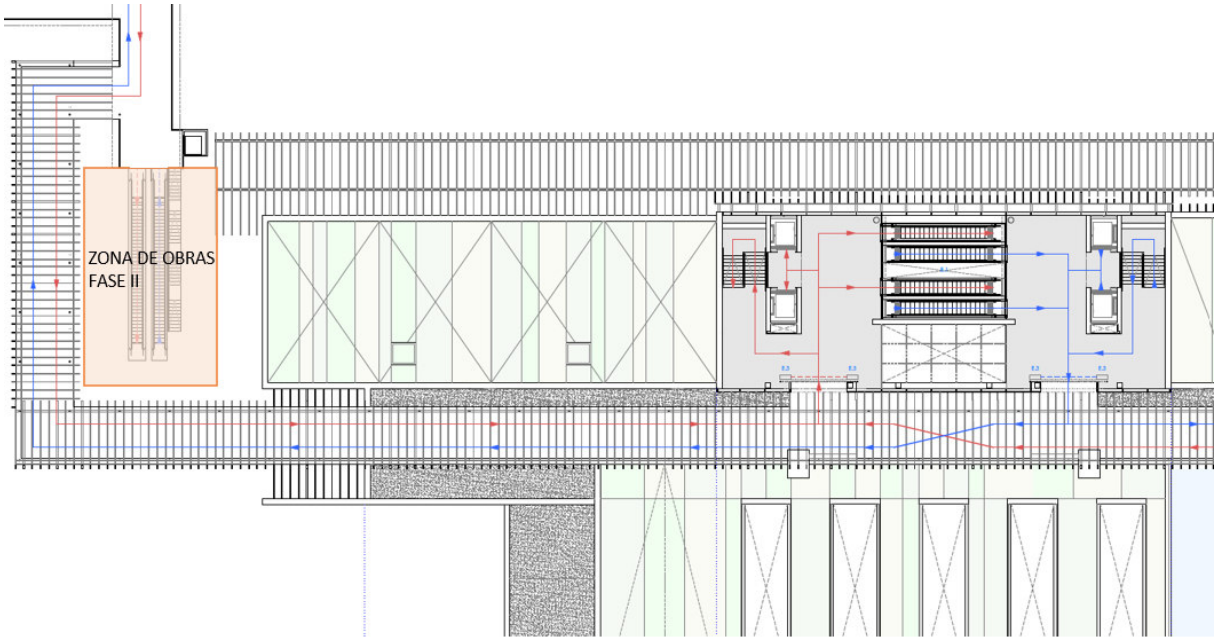
El Pantalán Sur de Botafoc será el que quedará inactivo por obras, por lo que el Pantalán Norte y el Muelle Ribera Botafoc seguirán operando con normalidad.

Se prevé que se divida la Fase II en dos subfases:

- Una primera, en la que se ejecuten las actuaciones descritas sobre la pasarela fija del Pantalán Sur, en la que los pasajeros deberán desembarcar por la rampa de popa del buque y acceder a la EM Botafoc por un recorrido provisional debidamente señalizado a pie de muelle, tal y como se indica en el siguiente croquis.



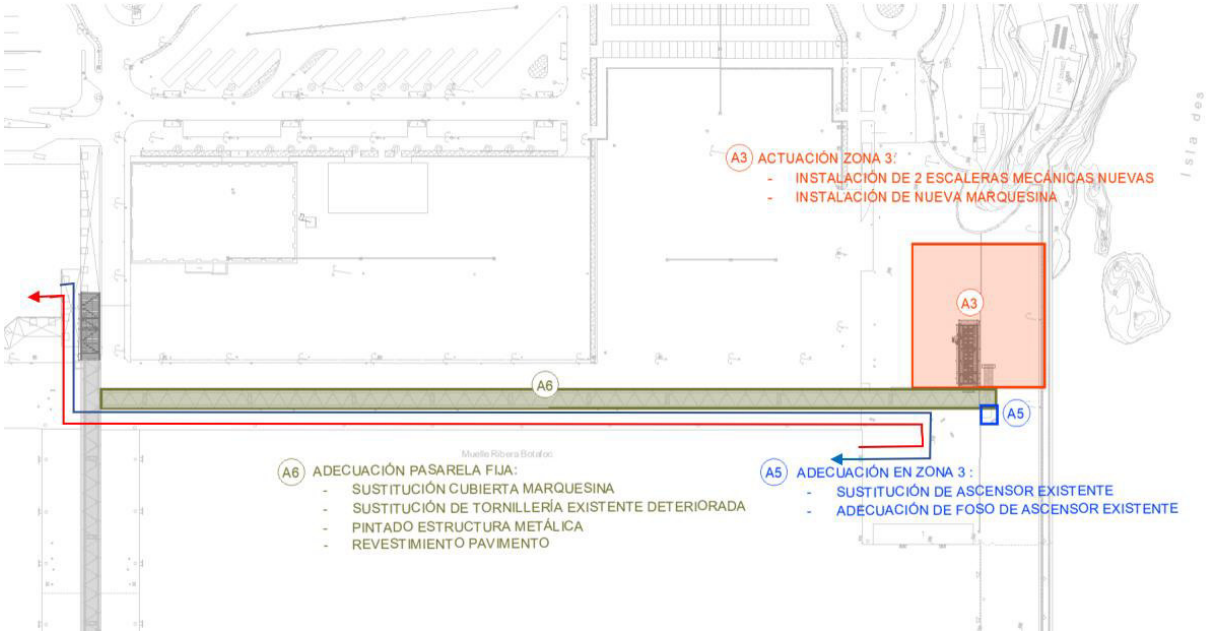
- Una segunda, en la que se ejecuten las actuaciones proyectadas en Zona II, consistentes en la sustitución de escaleras mecánicas e instalación de nueva marquesina, durante las cuales los pasajeros podrán recorrer el itinerario habitual a través de la pasarela fija ya rehabilitada y embarcar al buque mediante la pasarela móvil.



1.3.3. Fase III

Se realizarán las actuaciones en el Muelle Ribera Botafoc, por lo que el Pantalán Sur y el Muelle Ribera Botafoc seguirán operando con normalidad.

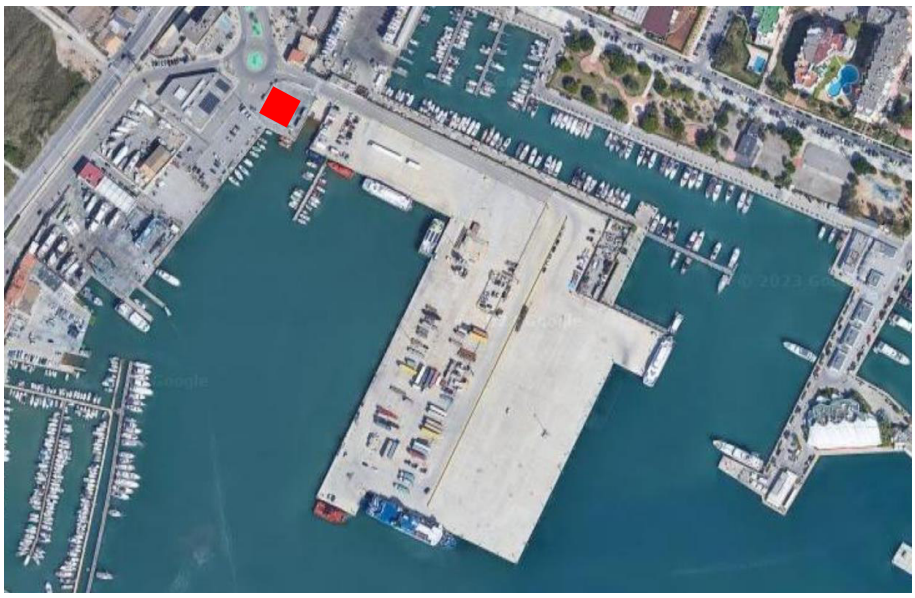
No se prevé una subdivisión de zonas para la ejecución de la Fase III. Mientras se ejecuten las actuaciones descritas sobre la pasarela fija del Muelle Ribera y se instalen las nuevas escaleras mecánicas, los pasajeros deberán desembarcar por la rampa de popa del buque y acceder a la EM Botafoc por un recorrido provisional debidamente señalizado a pie de muelle paralelo a la pasarela fija, tal y como se indica en el siguiente croquis.



1.4. Zona de acopio

Durante la obra se debe utilizar una zona específica para acopiar los materiales. Se propone de manera preliminar en temporada baja (noviembre-febrero) utilizar parte de la parcela situada frente a las oficinas de la APB, junto al punto de atraque de Prácticos en la actualidad, siempre y cuando no se supere una superficie de 200 m2.

En caso de que sea necesario una mayor superficie, el contratista deberá disponer de una zona de acopio de materiales fuera de la zona portuaria (salvo justificación y que la disponibilidad de superficie en puerto lo permita).

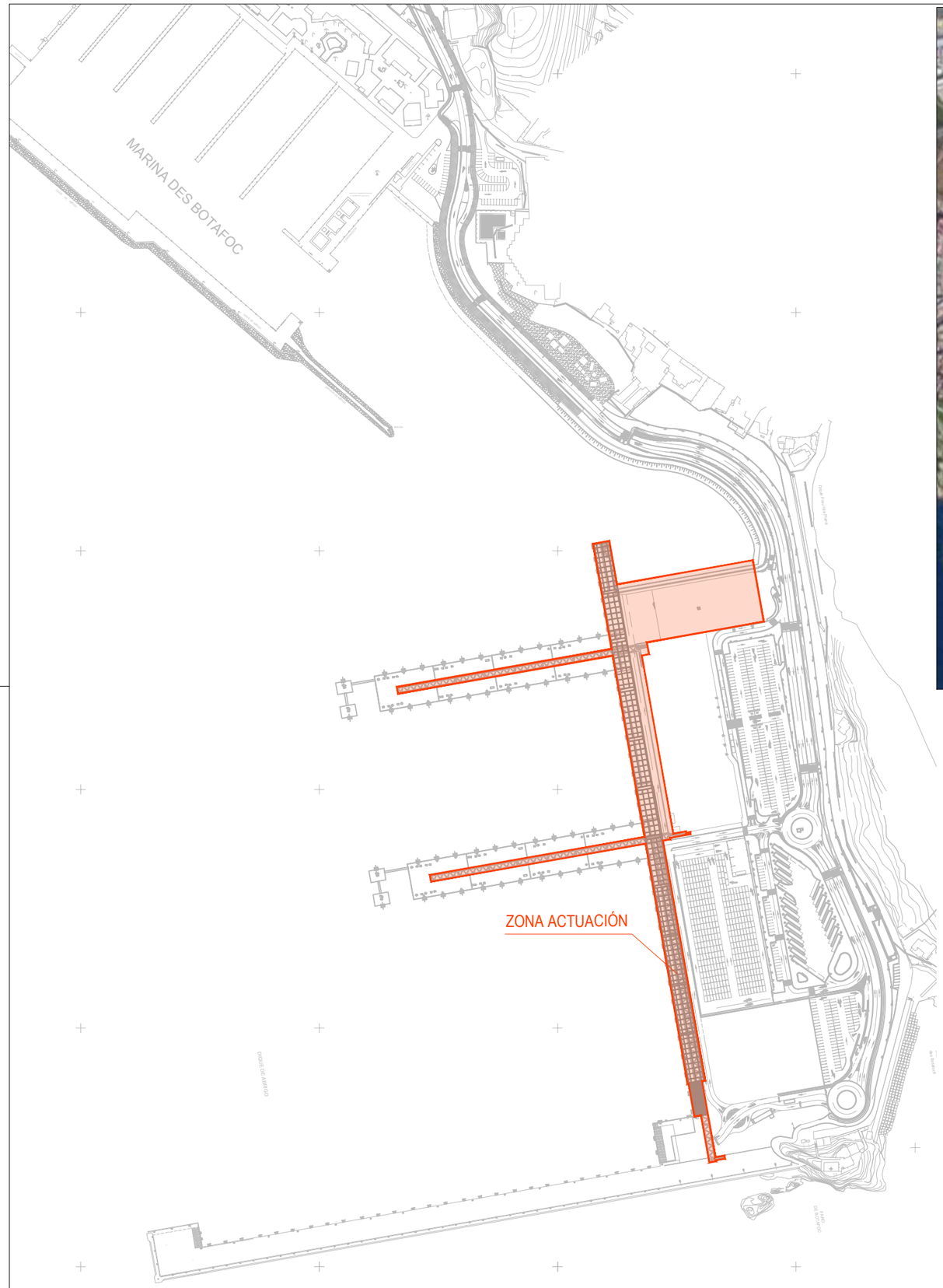


Asimismo, debajo de las pasarelas se pueden establecer, por fases y por estricta necesidad de trabajos, puntos de acopios para la operativa diaria, es decir establecer una pequeña superficie según las necesidades de trabajo.

1.5. Itinerario peatonal

Debido a la gran afluencia de pasajeros en la zona donde se realizará la obra deberá instalarse una señalización informativa que sea clara al respecto de los itinerarios y que cumpla con el manual corporativo de la APB. Las vallas situadas en zonas de paso deberán cubrirse con una malla serigrafiada con las obras que se están llevando a cabo (fotomontaje).

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS



A1 E 1:2000
A3 E 1:4000

ÍNDICE DE PLANOS		
NÚM.	TÍTULO	HOJAS
001	SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE	1
002	ESTADO ACTUAL	4
003	ESTADO PROPUESTO	4
004	CIMENTACIONES	22
005	ESTRUCTURAS	9
006	INSTALACIONES	6
007	URBANIZACIÓN	1
	TOTAL PLANOS	47

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA: P.O.1107-G

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº : 001

DENOMINACION PLANO : SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS

HOJA Nº : 1 de 1

FECHA: FEBRERO 2024

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

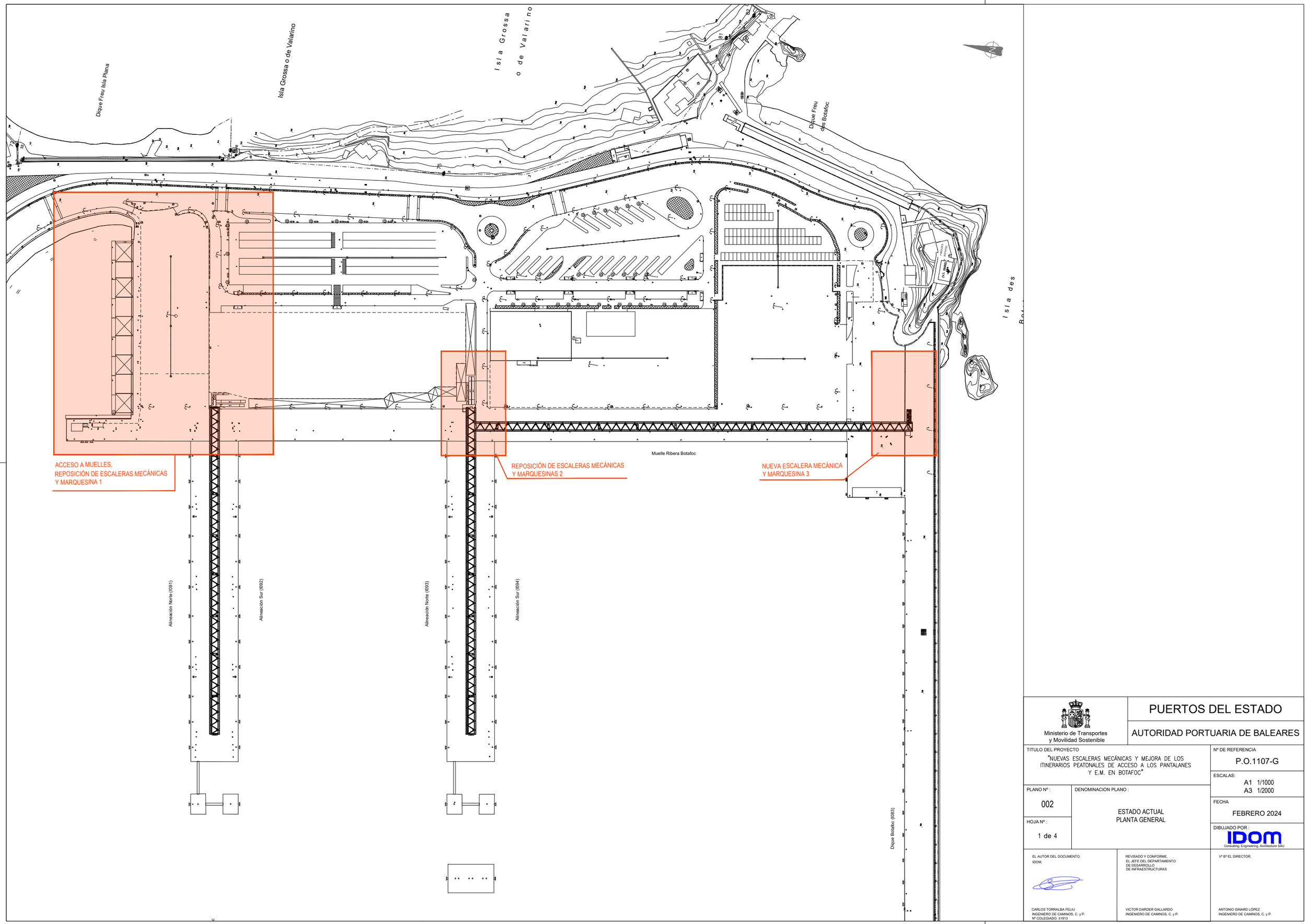
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA

P.O.1107-G

ESCALAS:

A1 1/1000
A3 1/2000

PLANO Nº :

002

HOJA Nº :

1 de 4

DENOMINACION PLANO :

ESTADO ACTUAL
PLANTA GENERAL

FECHA

FEBRERO 2024

DIBUJADO POR :

IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

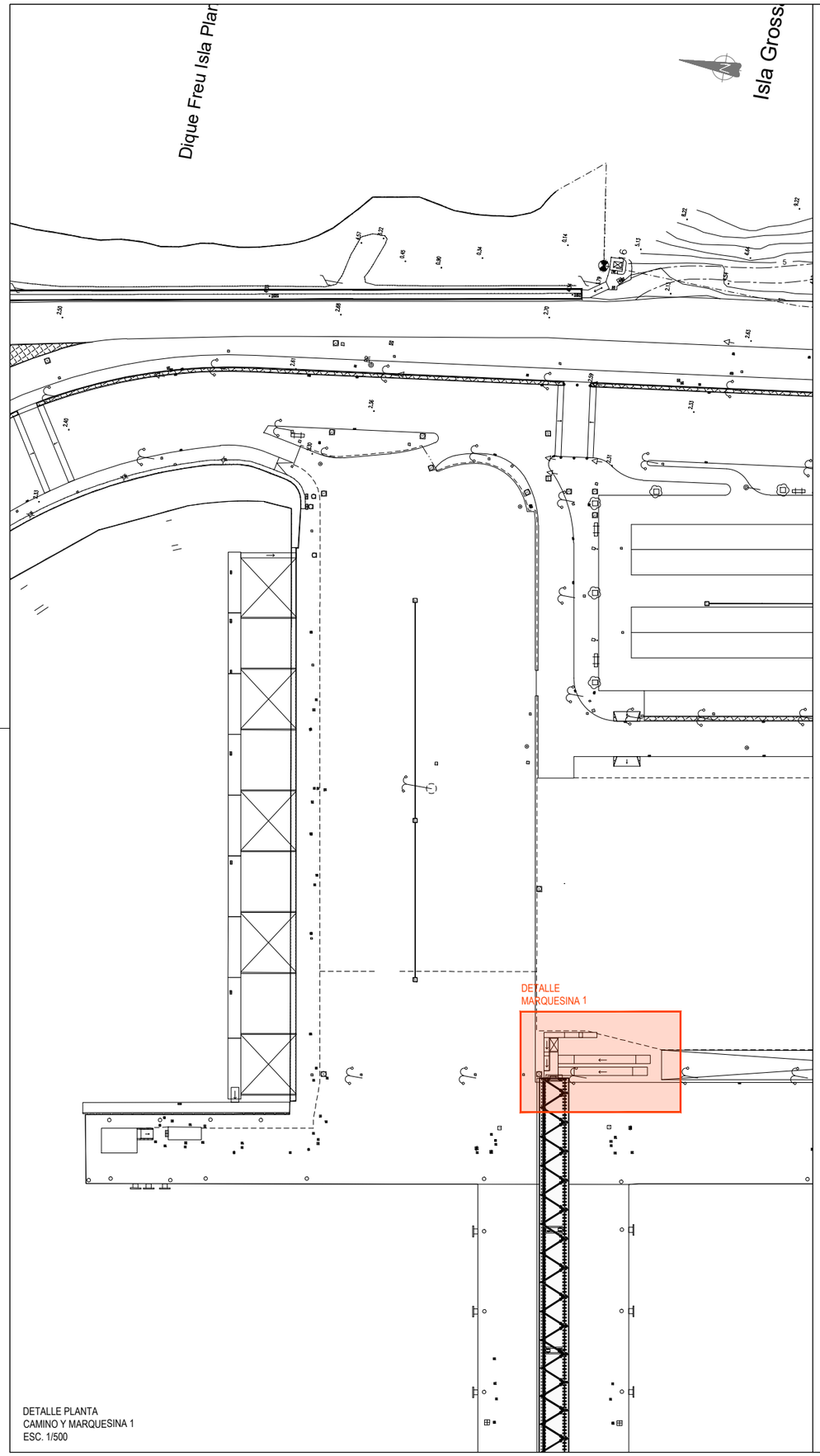
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

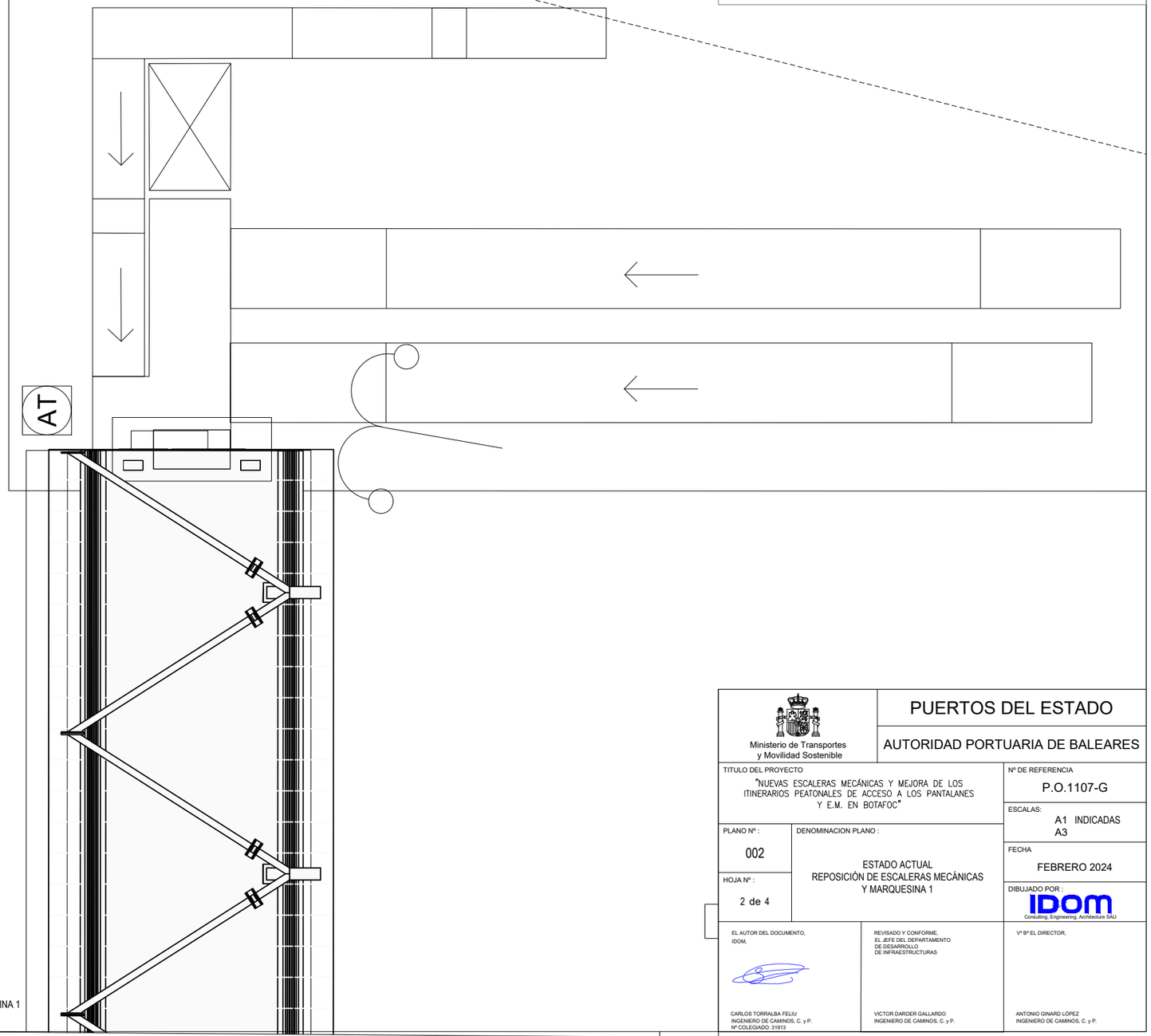
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

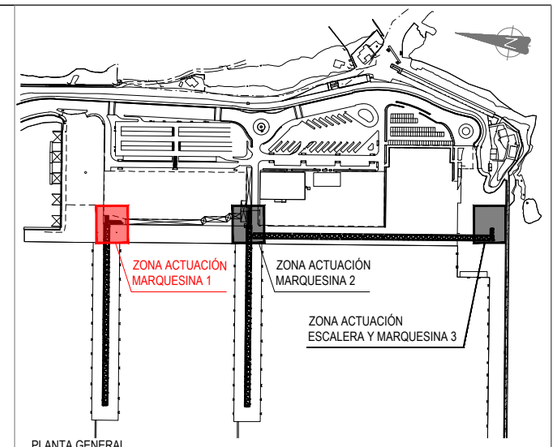
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



DETALLE PLANTA
CAMINO Y MARQUESINA 1
ESC. 1/500



DETALLE
MARQUESINA 1
ESC. 1/50



PLANTA GENERAL
S/E

Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA

P.O.1107-G

ESCALAS:

A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :

002

DENOMINACION PLANO :

ESTADO ACTUAL
REPOSICIÓN DE ESCALERAS MECÁNICAS
Y MARQUESINA 1

FECHA

FEBRERO 2024

HOJA Nº :

2 de 4

DIBUJADO POR :

IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

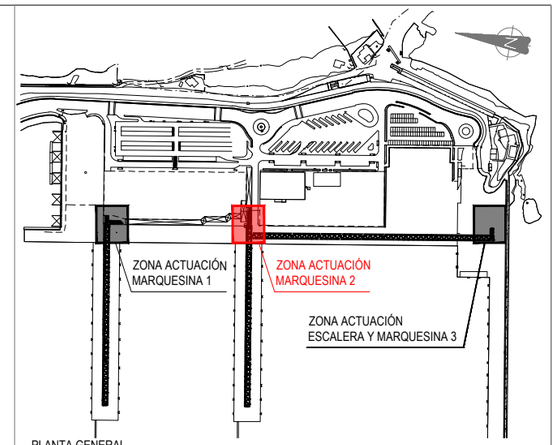
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



PLANTA GENERAL
S/E

AL

Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA

P.O.1107-G

ESCALAS:

A1 1/50
A3 1/100

PLANO Nº :

002

HOJA Nº :

3 de 4

DENOMINACION PLANO :

ESTADO ACTUAL
REPOSICIÓN DE ESCALERAS MECÁNICAS
Y MARQUESINAS 2

FECHA

FEBRERO 2024

DIBUJADO POR :

IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

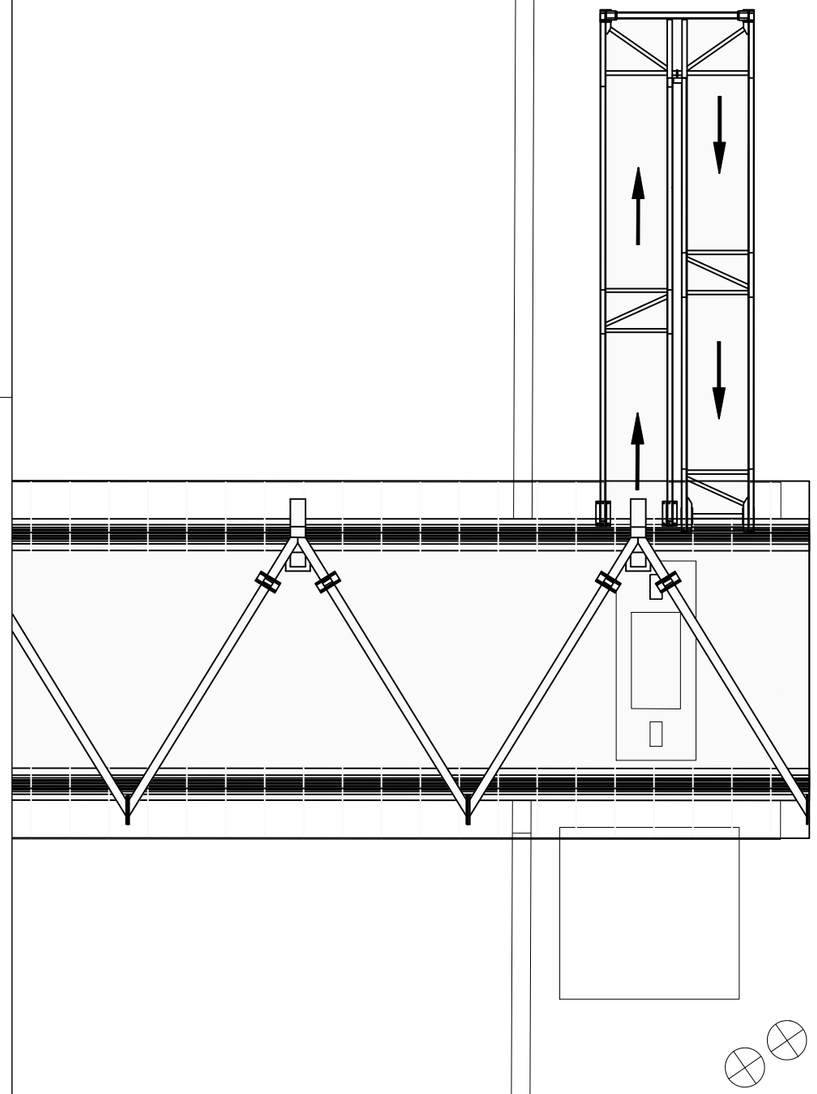
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

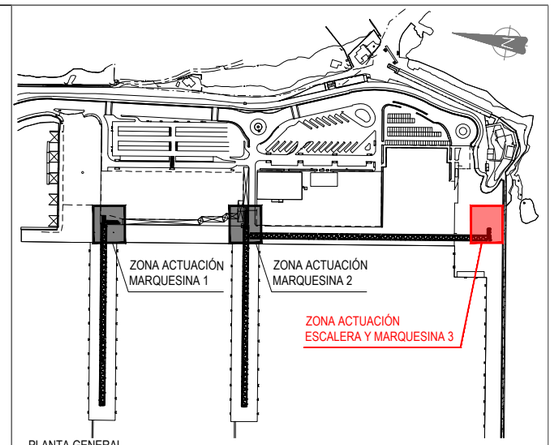
REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.





PLANTA GENERAL
S/E

Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA

P.O.1107-G

ESCALAS:

A1 1/50
A3 1/100

PLANO Nº :

002

DENOMINACION PLANO :

ESTADO ACTUAL
NUEVA ESCALERA MECÁNICA
Y MARQUESINA 3

FECHA

FEBRERO 2024

HOJA Nº :

4 de 4

DIBUJADO POR :

IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

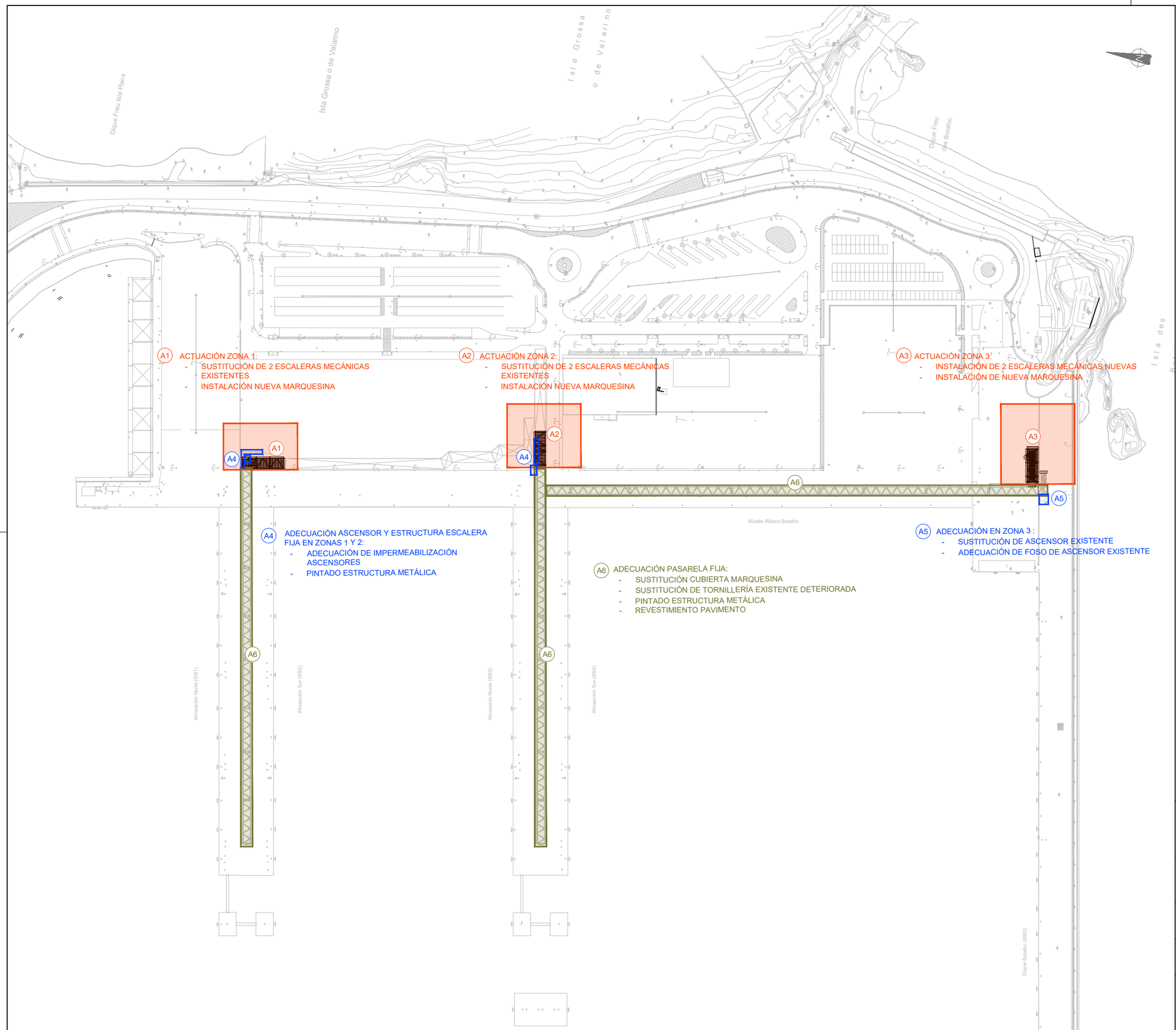
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA: P.O.1107-G

ESCALAS: A1 1/1000, A3 1/2000

FECHA: FEBRERO 2024

PLANO Nº : 003

HOJA Nº : 1 de 4

DENOMINACION PLANO :

ESTADO PROPUESTO
ESTRUCTURA MARQUESINAS Y ESCALERA
PLANTA

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,

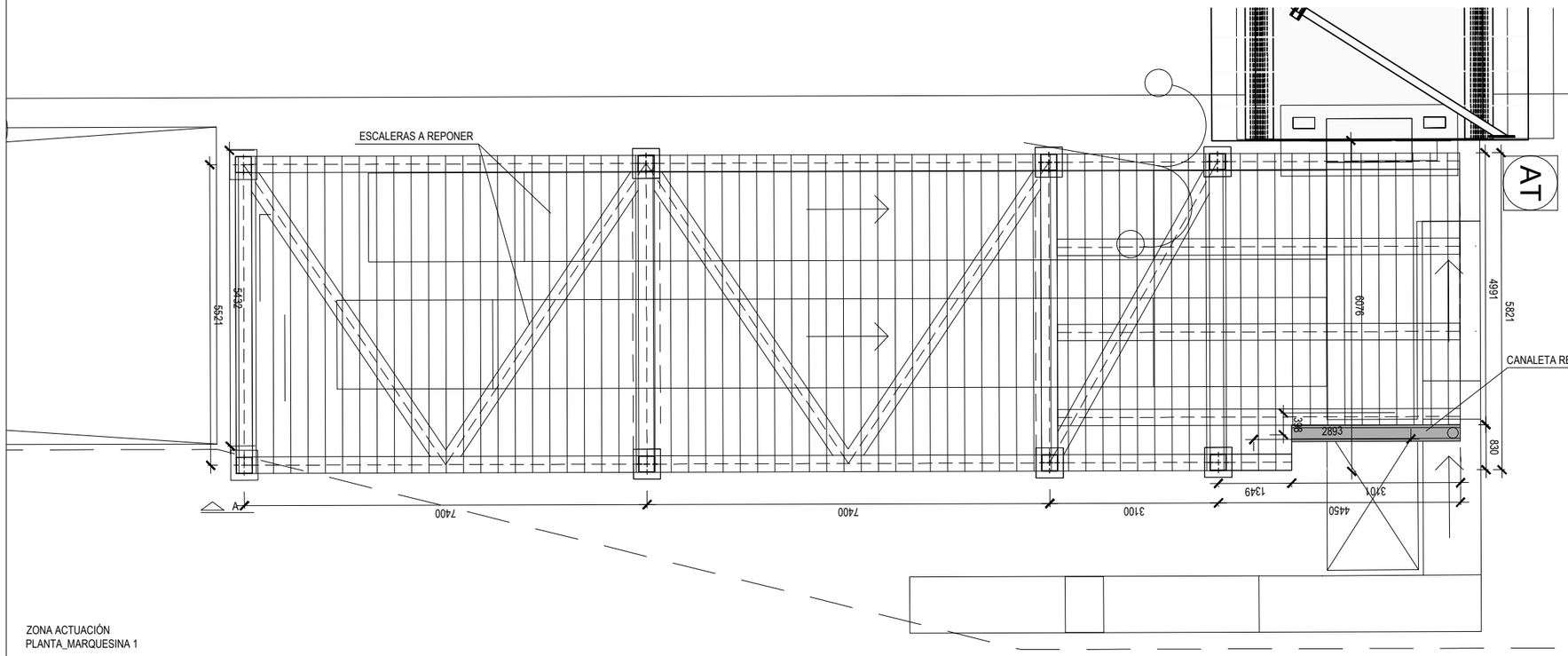
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

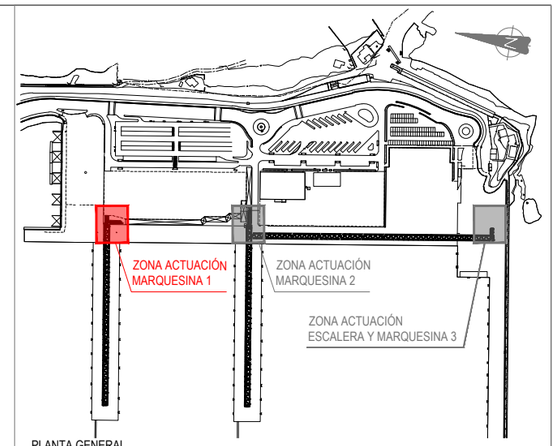
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

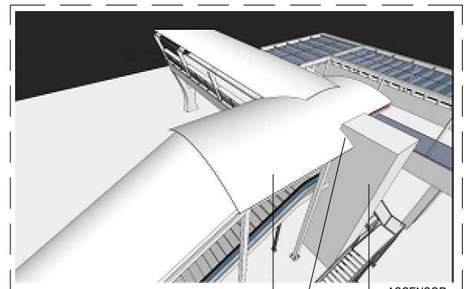
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



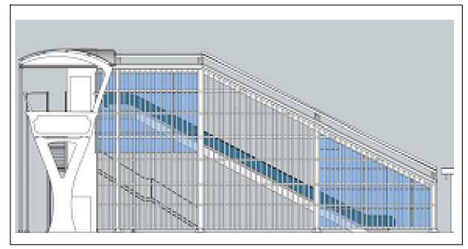
ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_MARQUESINA 1



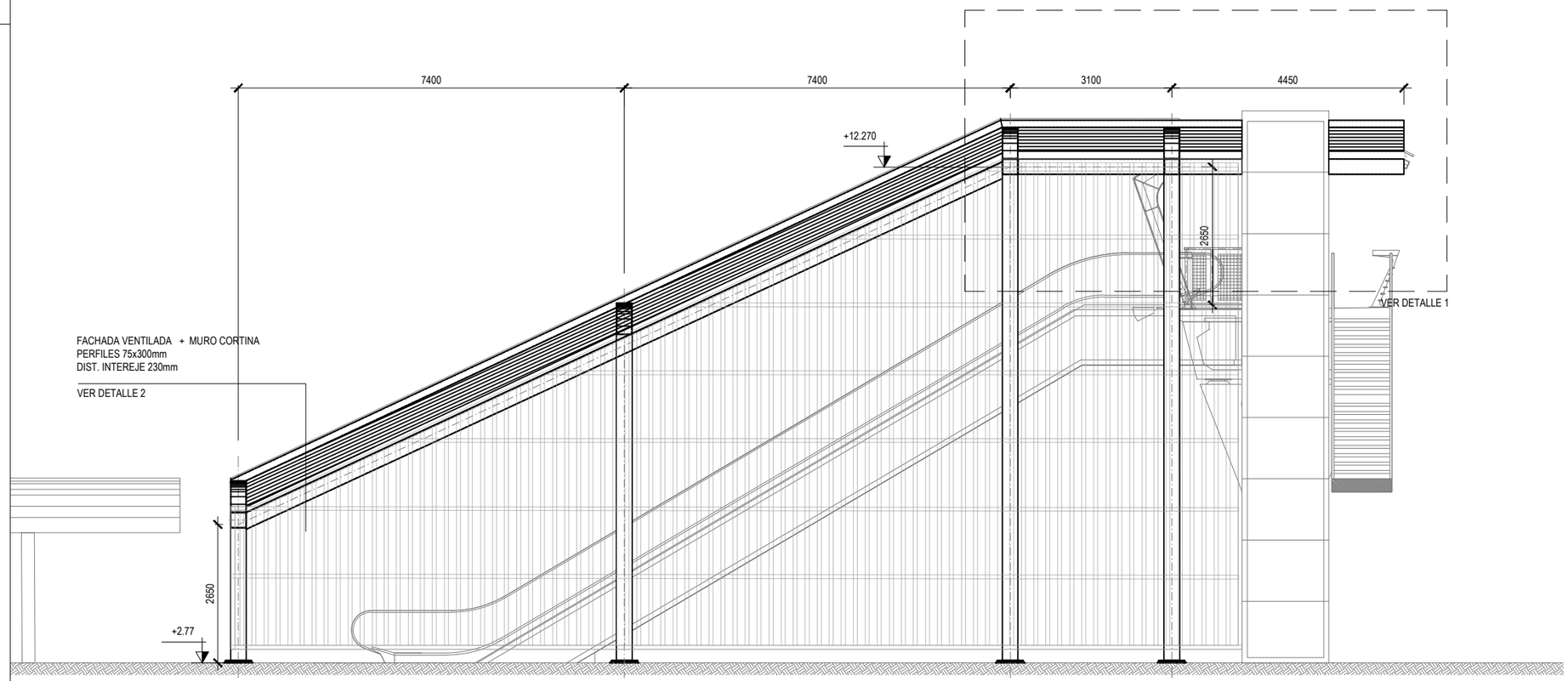
PLANTA GENERAL
S/E



DETALLE 1



DETALLE 2



ZONA ACTUACIÓN
ALZADO-A_MARQUESINA 1

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 1/50
A3 1/100

PLANO Nº :
003

DENOMINACION PLANO :
ESTADO PROPUESTO
MARQUESINAS 1

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
2 de 4

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

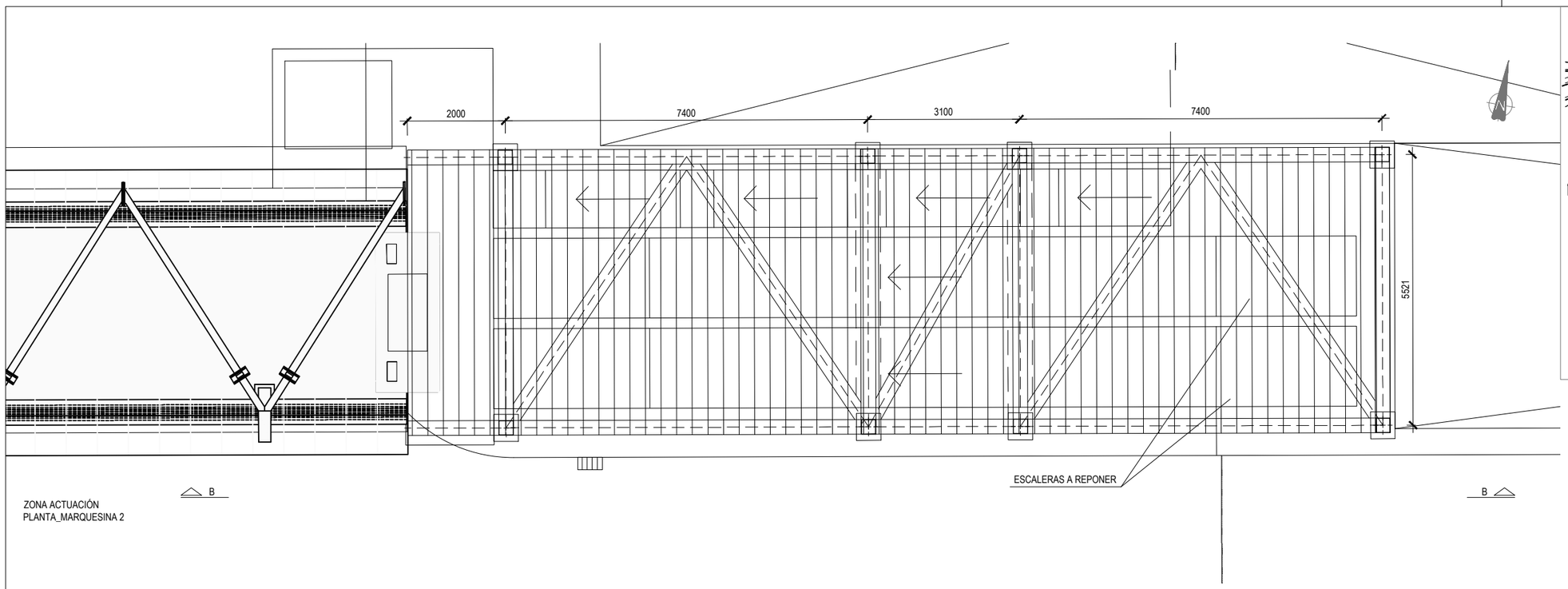
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

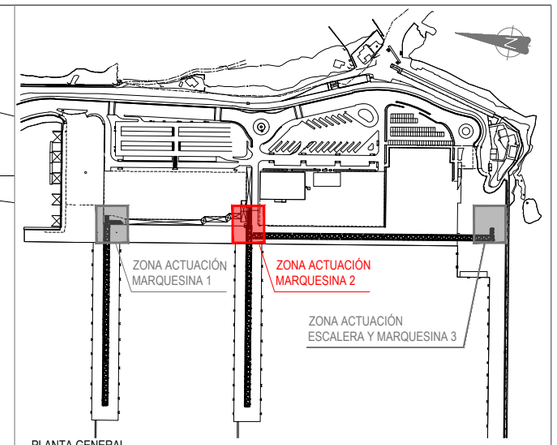
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

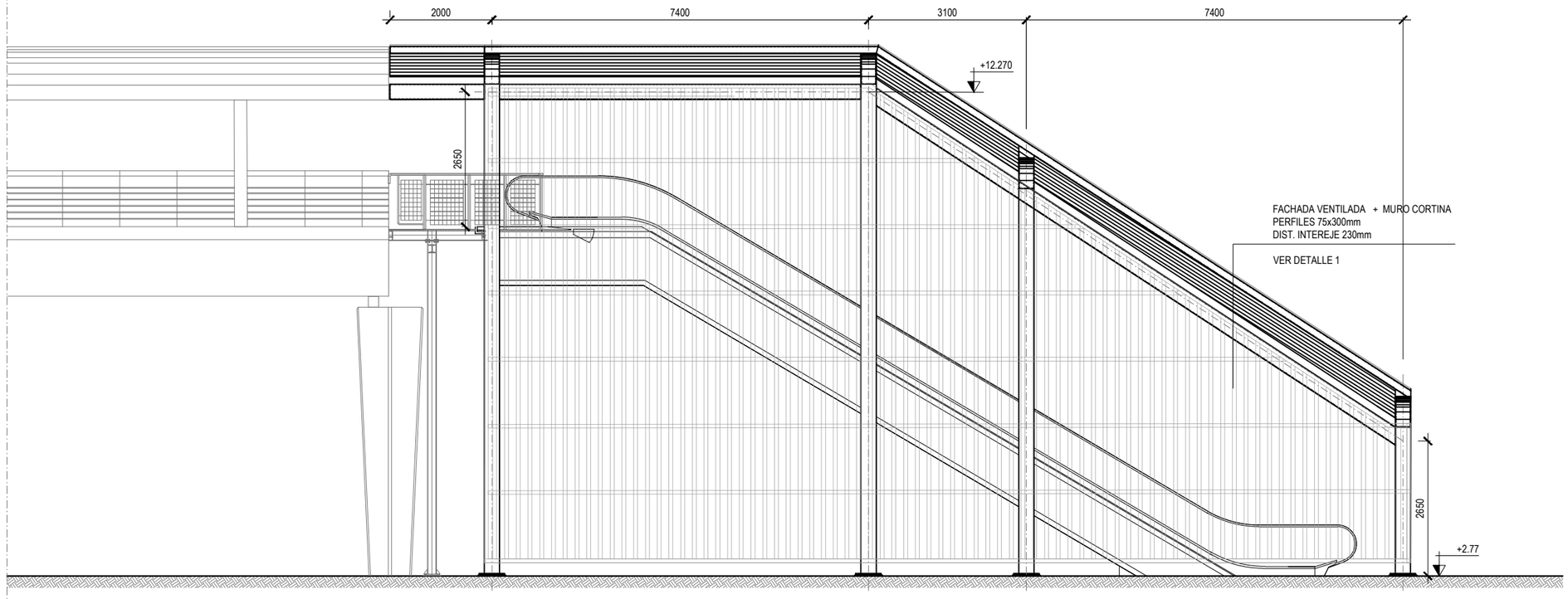
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



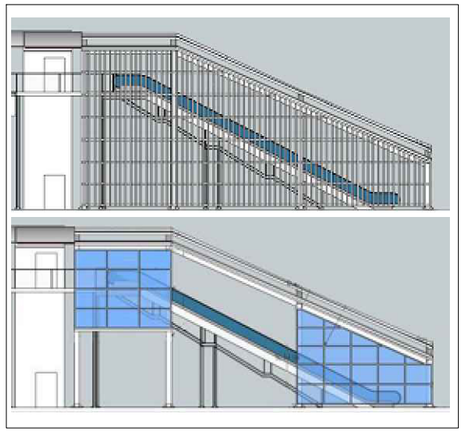
ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_MARQUESINA 2



PLANTA GENERAL
S/E



ZONA ACTUACIÓN
ALZADO-B_MARQUESINA 2



DETALLE 1

Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 1/50
A3 1/100

PLANO Nº :
003

DENOMINACION PLANO :
ESTADO PROPUESTO
MARQUESINAS 2

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
3 de 4

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

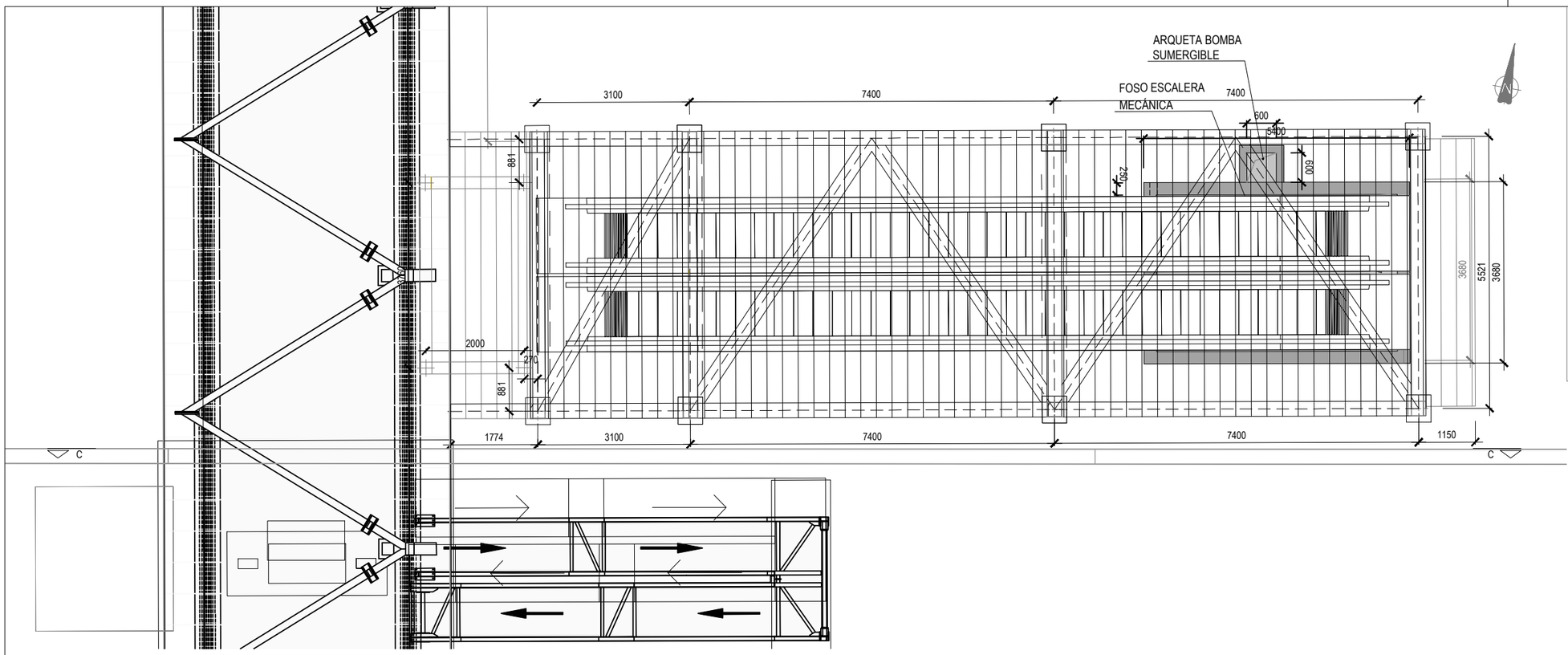
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

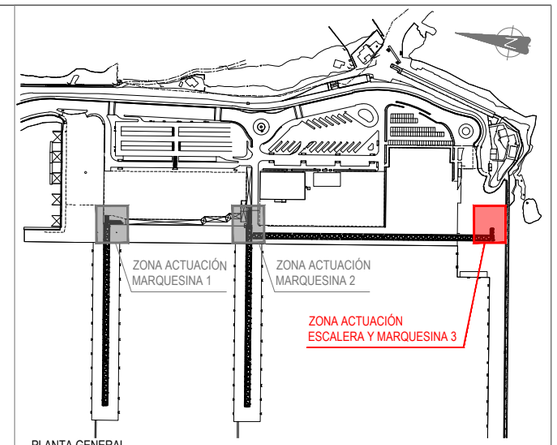
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

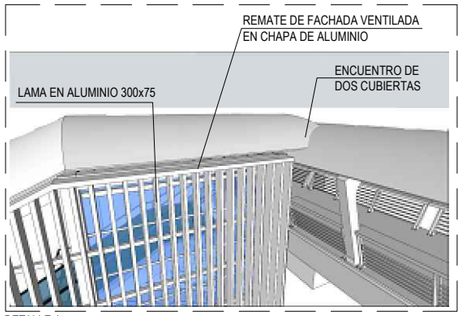
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



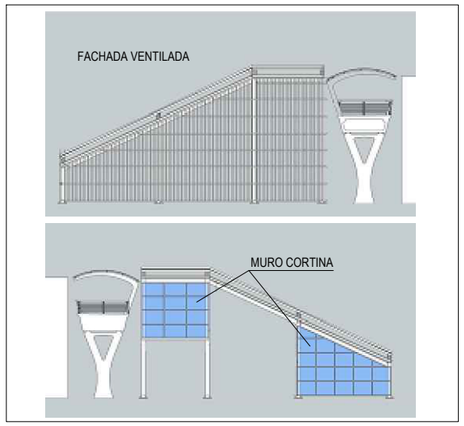
ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_ESCALERA Y MARQUESINA 3



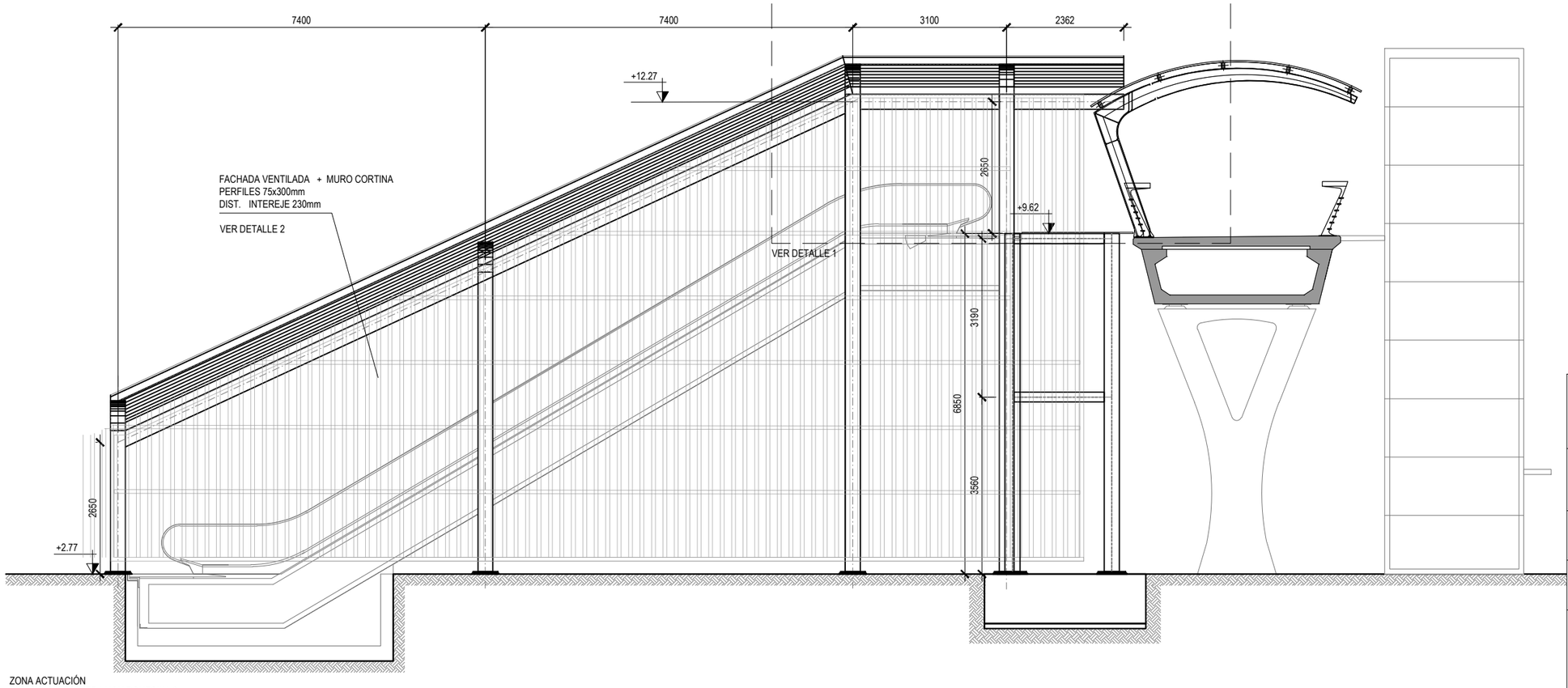
PLANTA GENERAL
S/E



DETALLE 1



DETALLE 2



ZONA ACTUACIÓN
ALZADO-C_ESCALERA Y MARQUESINA 3

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 1/50
A3 1/100

PLANO Nº :
003

DENOMINACION PLANO :
ESTADO PROPUESTO
MARQUESINAS y NUEVA ESCALERA 3

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
4 de 4

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

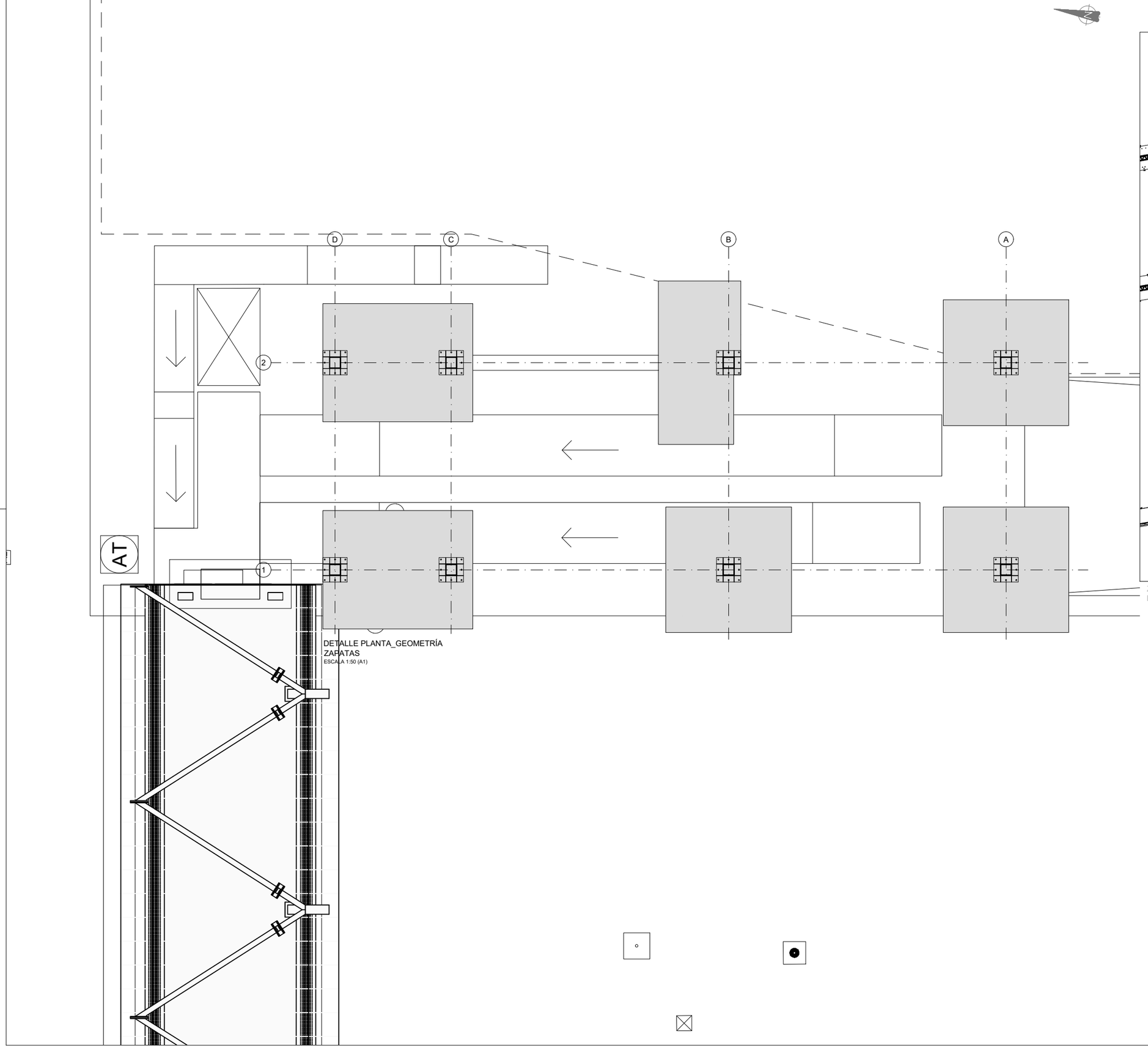
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

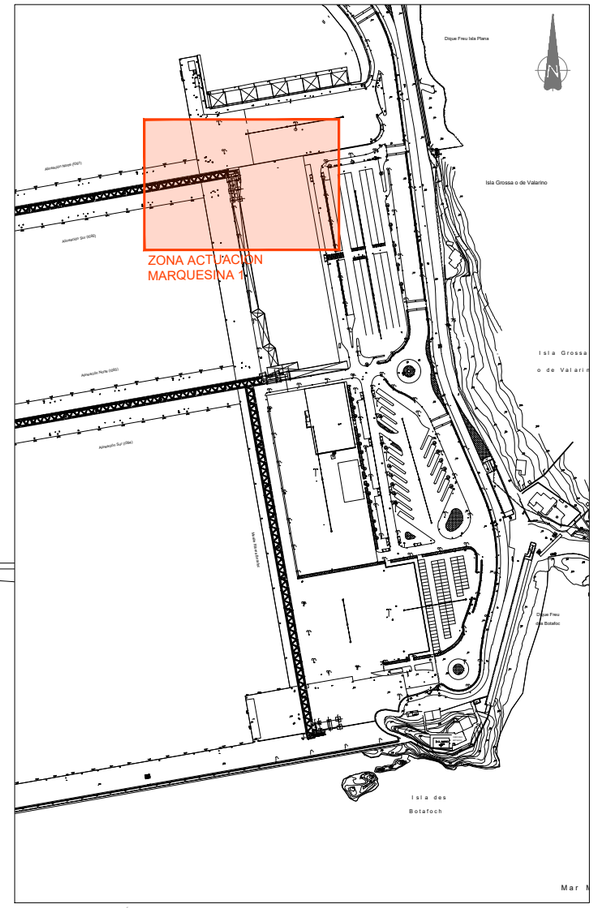
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA ZAPATAS
ESCALA 1:50 (A1)



ZONA ACTUACIÓN
ESC. S/E

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 1/50
A3 1/100

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES
MARQUESINA 1, PLANTA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
1 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

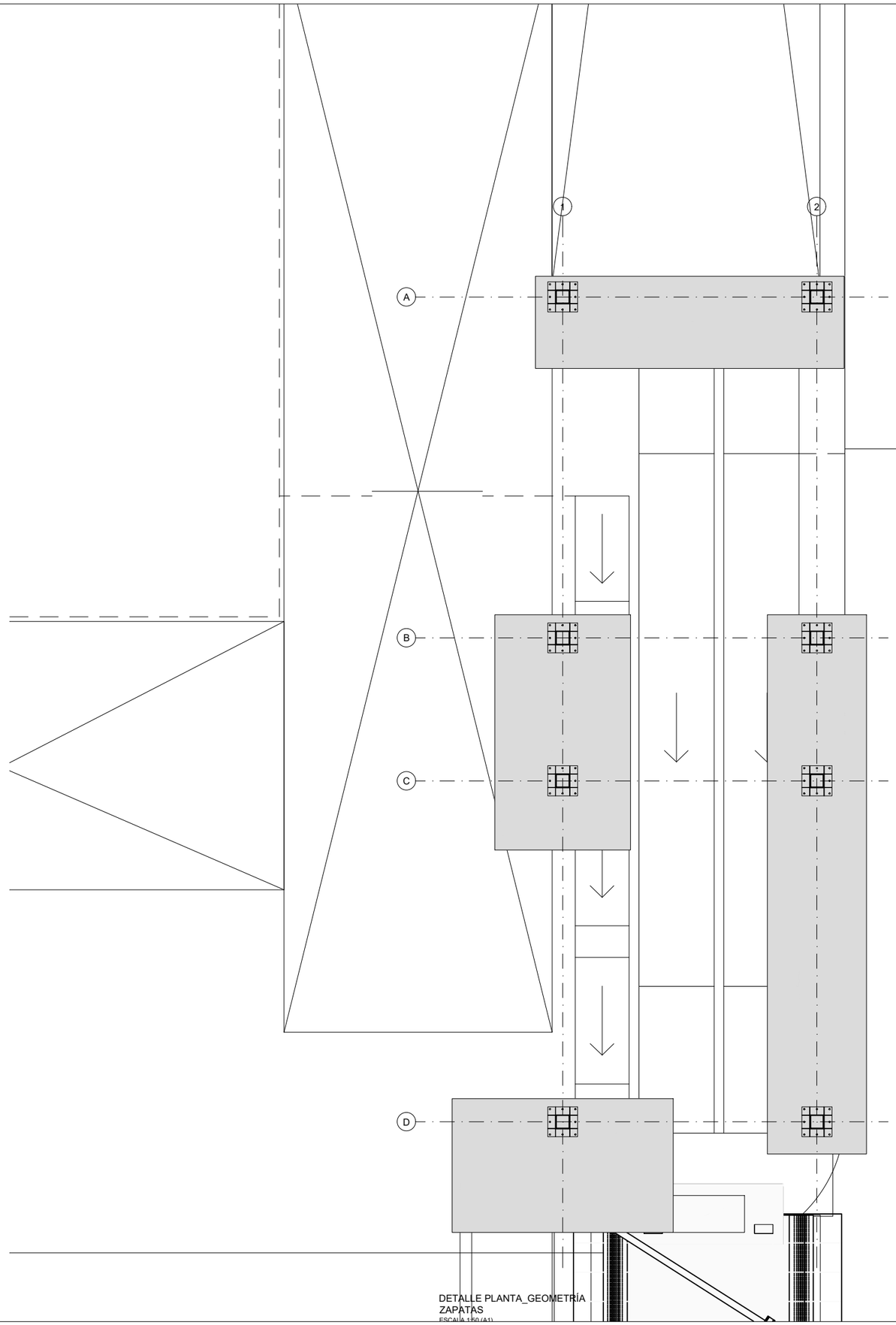
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

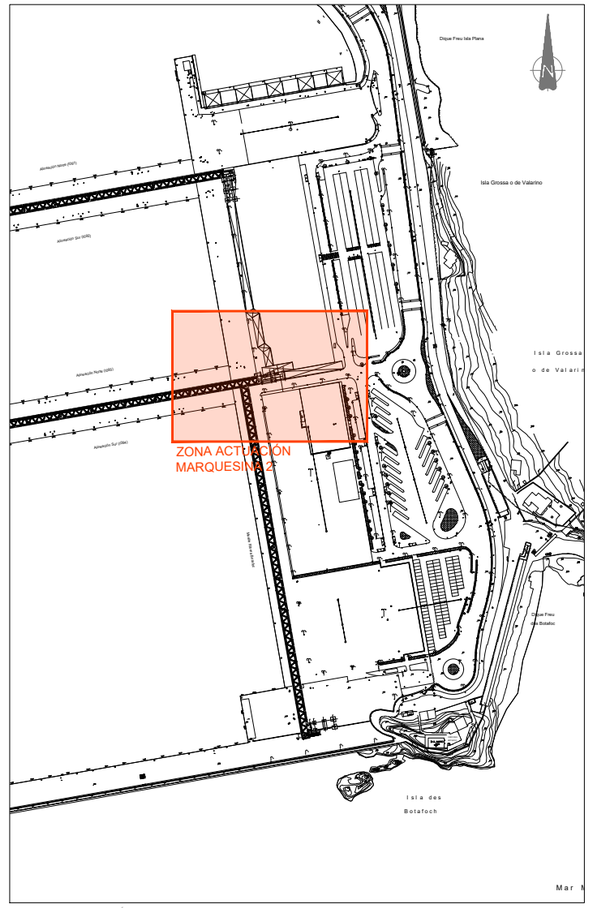
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA ZAPATAS
ESCALA 1:50 (A1)



ZONA ACTUACIÓN
ESC. S/E

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 1/50
A3 1/100

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES
MARQUESINA 2, PLANTA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
2 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

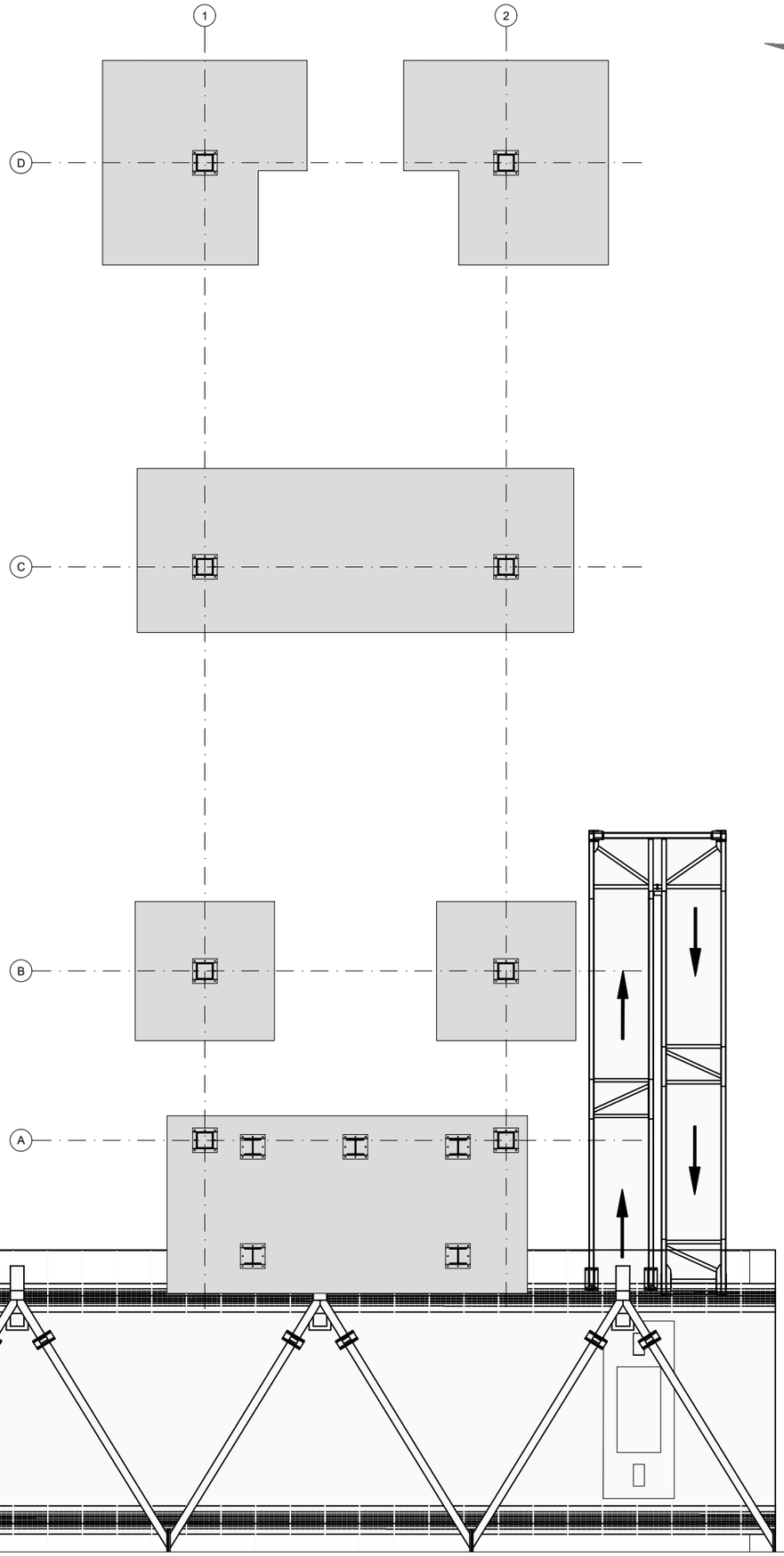
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

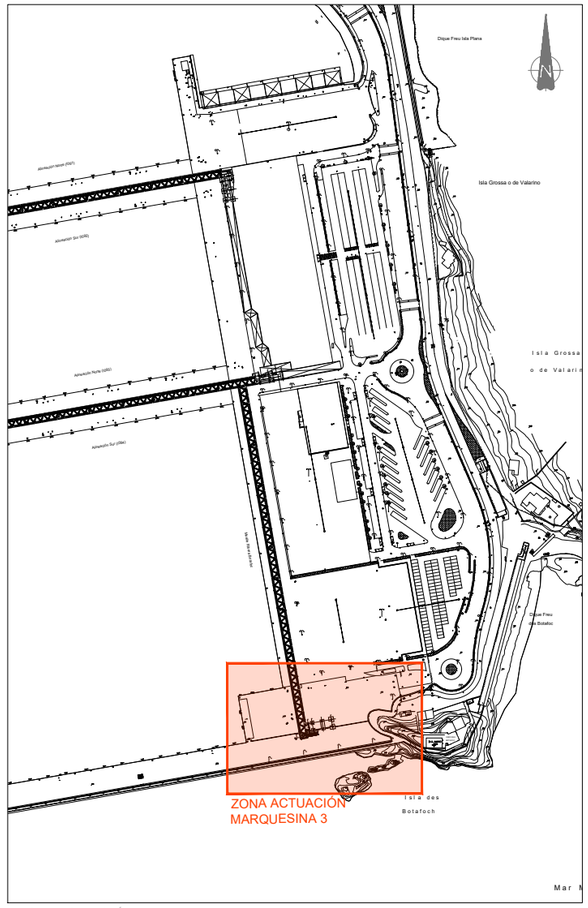
REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.





ZONA ACTUACIÓN
ESC. S/E

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 1/50
A3 1/100

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES
MARQUESINA 3, PLANTA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
3 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

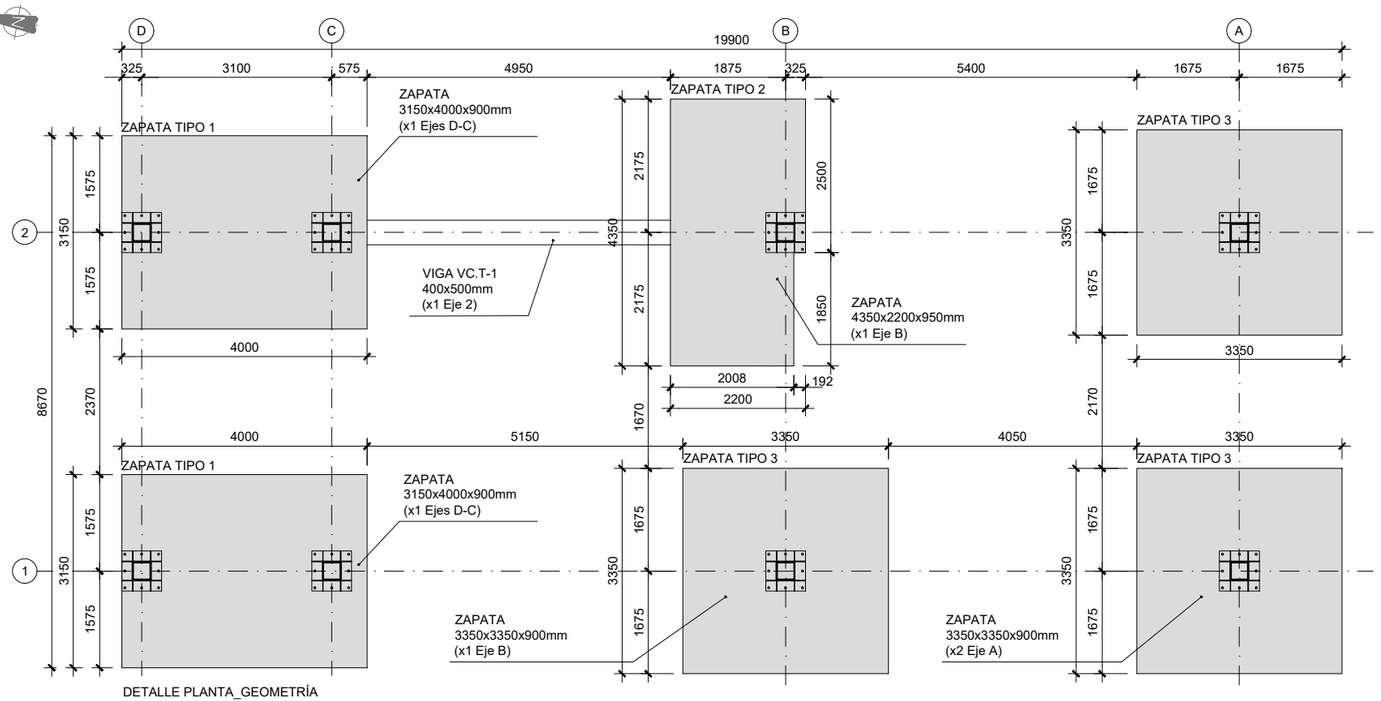
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

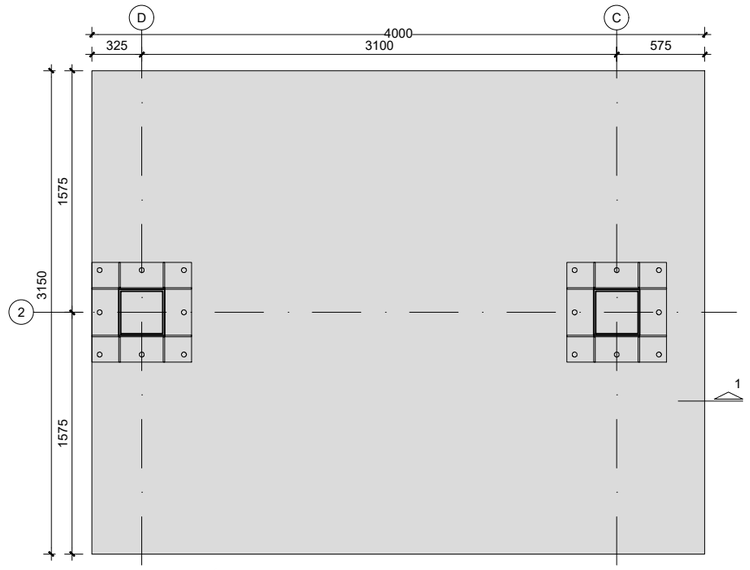
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

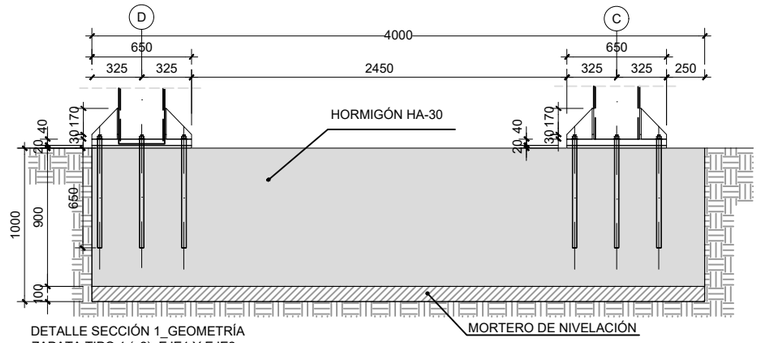
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



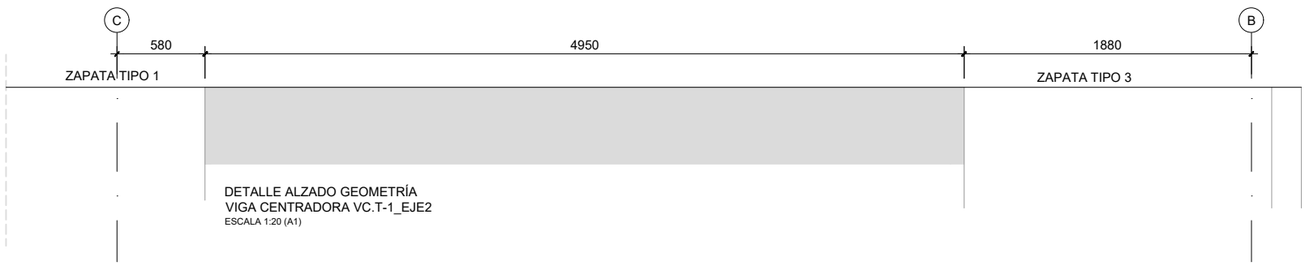
DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATAS
ESCALA 1:50 (A1)



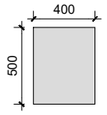
DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 1 (x2)_EJE1 Y EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 1_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 1 (x2)_EJE1 Y EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE ALZADO GEOMETRÍA
VIGA CENTRADORA VC.T-1_EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN GEOMETRÍA
VIGA CENTRADORA VC.T-1_EJE2
ESCALA 1:20 (A1)

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
MATERIAL								
HORMIGÓN IN SITU	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 1
GEOMETRÍA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
4 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

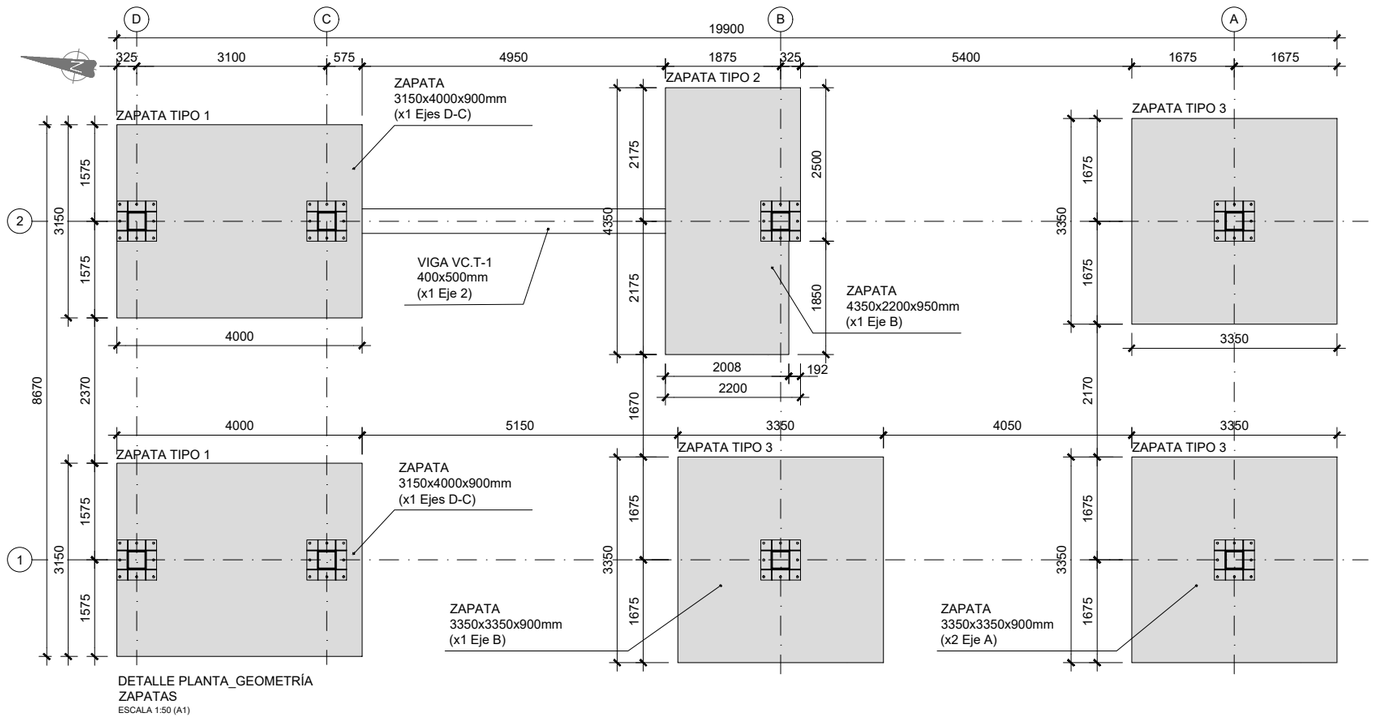
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

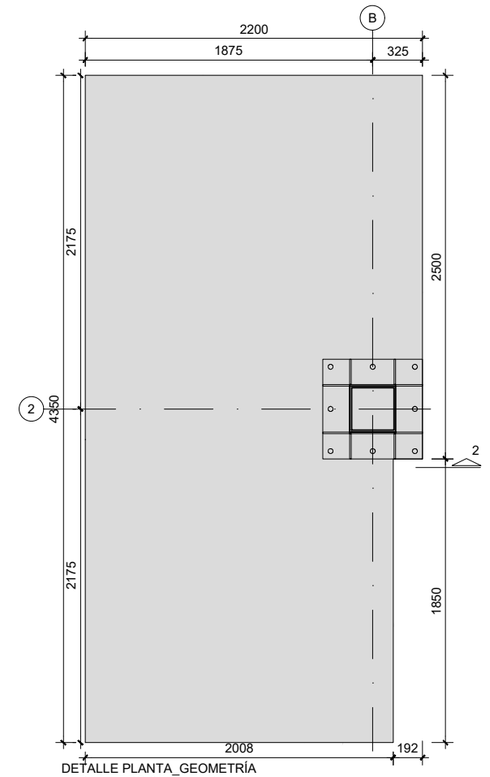
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

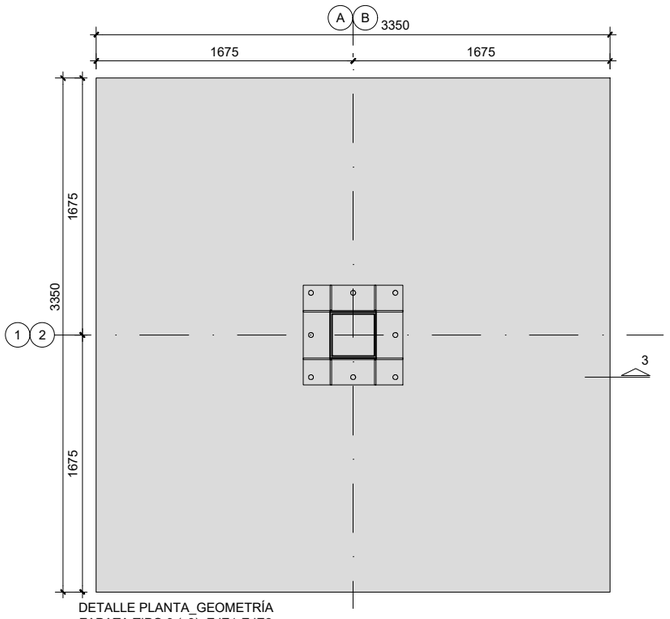
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



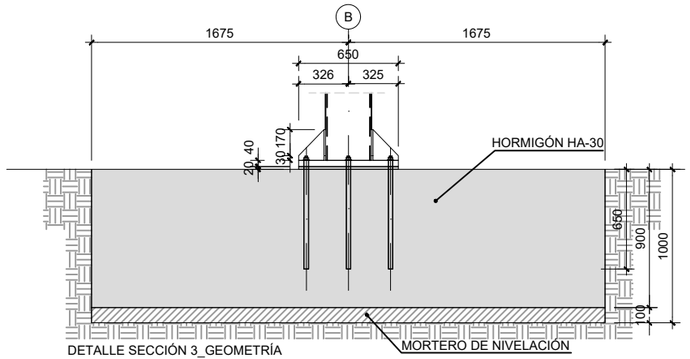
DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATAS
ESCALA 1:50 (A1)



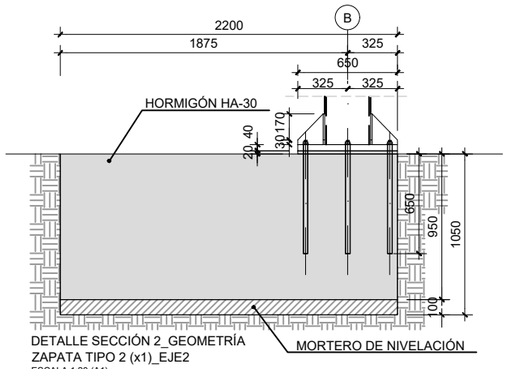
DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 2 (x1)_EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 3 (x3)_EJE1-EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 3_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 3 (x3)_EJE1-EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 2_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 2 (x1)_EJE2
ESCALA 1:20 (A1)

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 1
GEOMETRÍA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
5 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

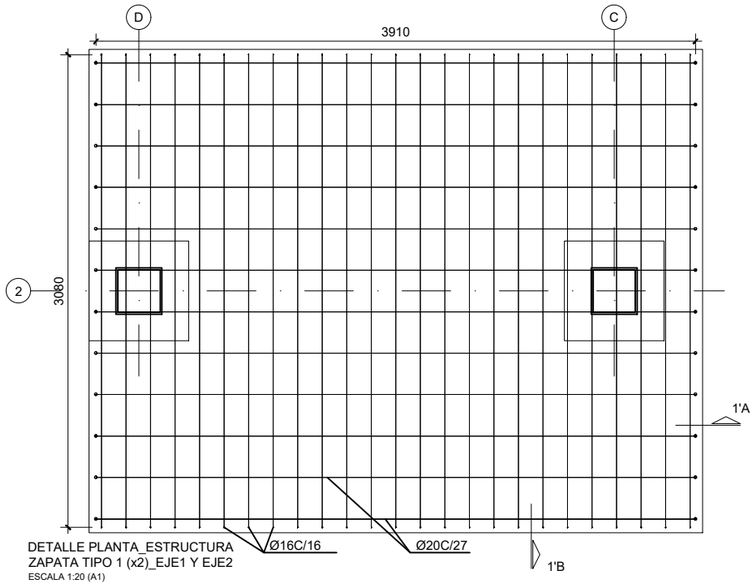
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

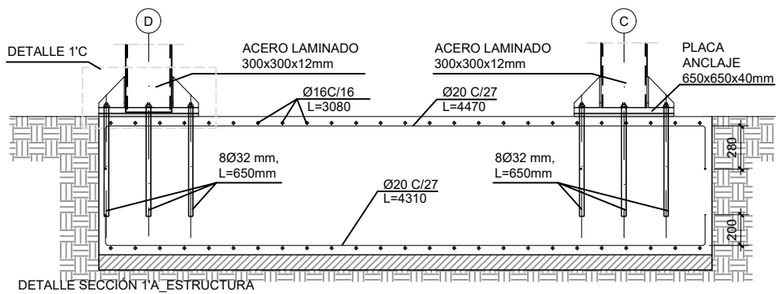
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

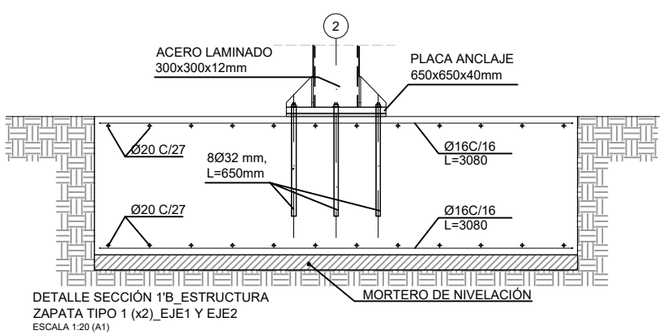
MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--



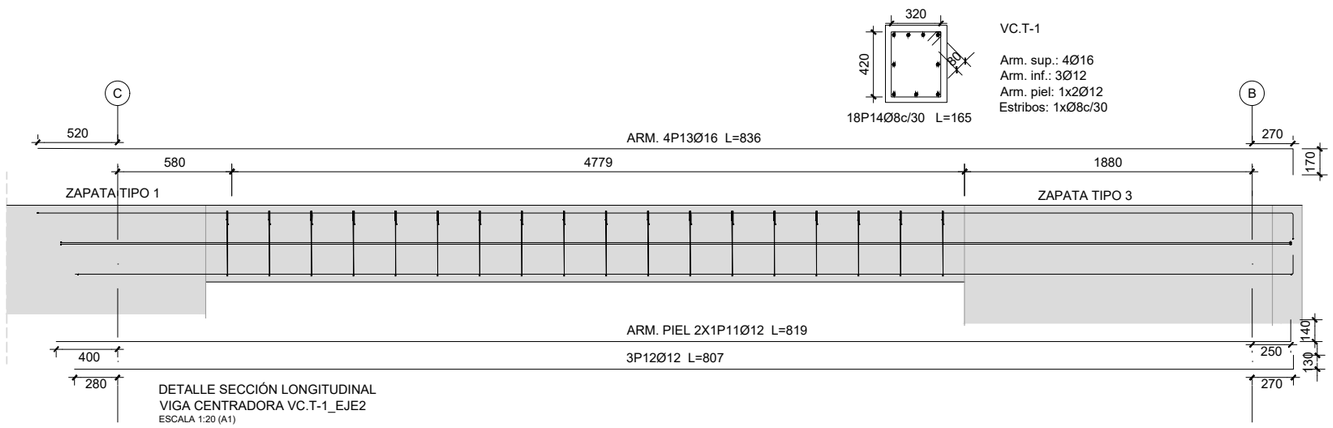
DETALLE PLANTA_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 1 (x2)_EJE1 Y EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 1'A_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 1 (x2)_EJE1 Y EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 1'B_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 1 (x2)_EJE1 Y EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN LONGITUDINAL
VIGA CENTRADORA VC.T-1_EJE2
ESCALA 1:20 (A1)

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 1
ESTRUCTURA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
6 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

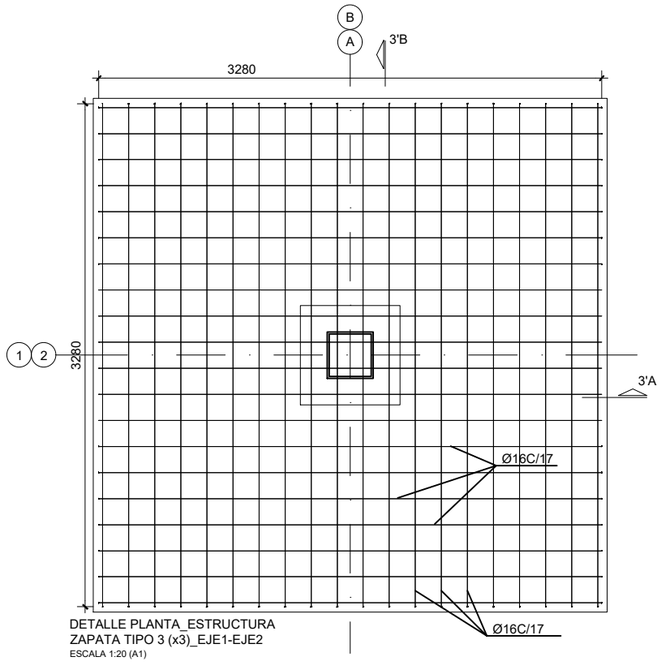
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

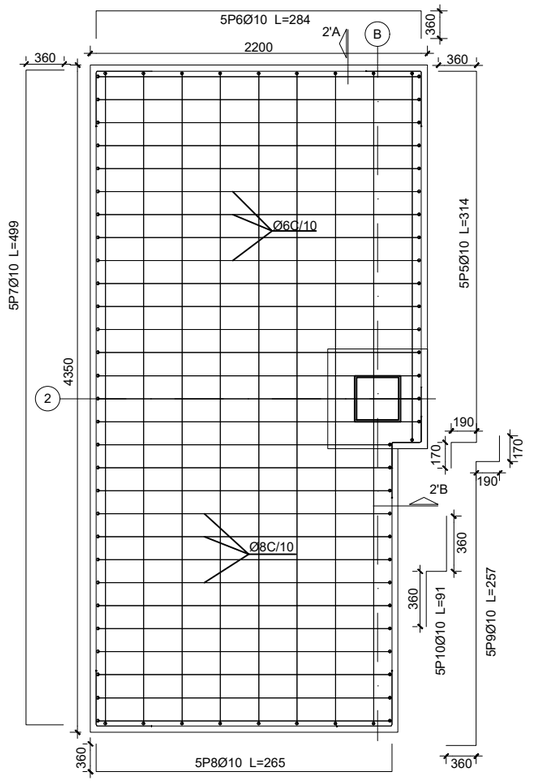
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

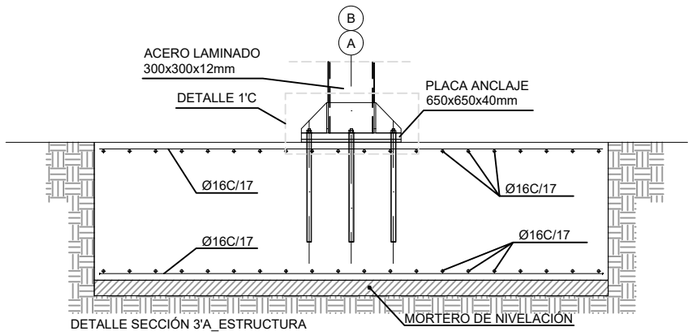
MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--



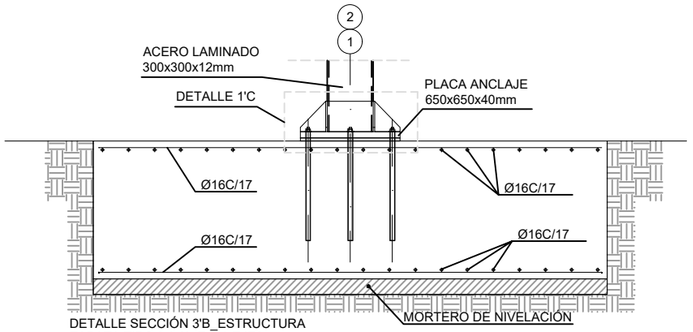
DETALLE PLANTA_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 3 (x3)_EJE1-EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



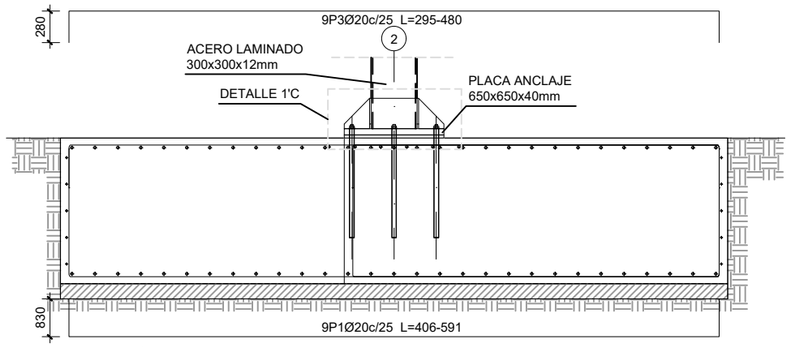
DETALLE PLANTA_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 2 (x1)_EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



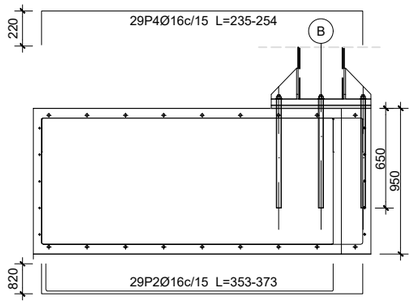
DETALLE SECCIÓN 3'A_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 3 (x3)_EJE1-EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 3'B_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 3 (x3)_EJE1-EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 2'A_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 2 (x1)_EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 2'B_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 2 (x1)_EJE2
ESCALA 1:20 (A1)

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 1
ESTRUCTURA

FECHA
FEBRERO 2024

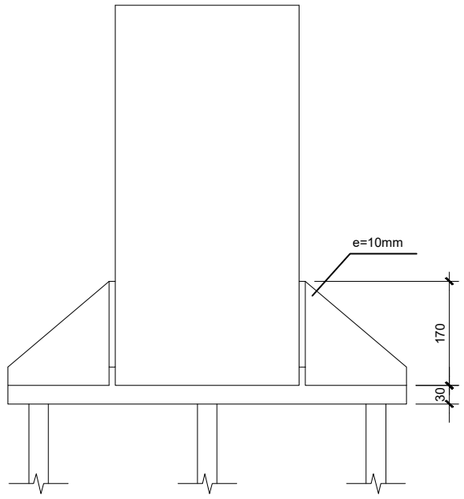
HOJA Nº :
7 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

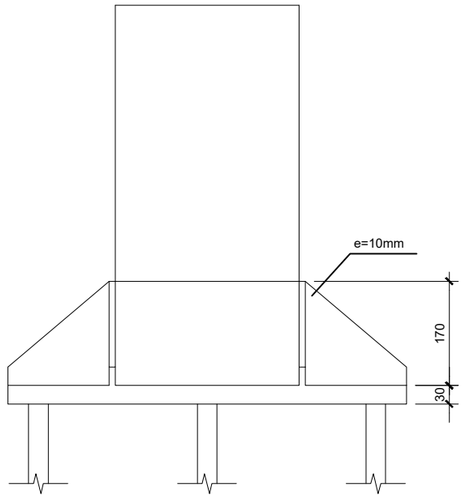
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. Nº COLEGIADO: 31913	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

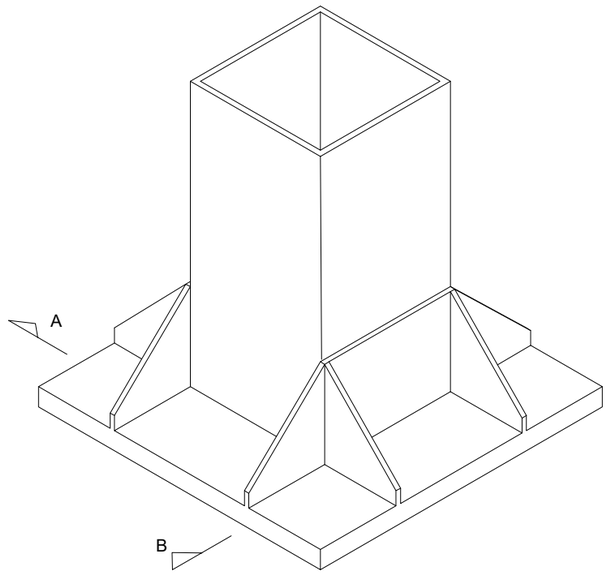
MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

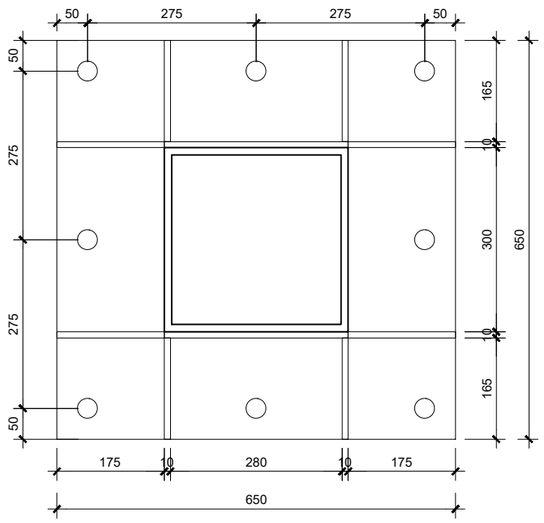


SECCIÓN A
ESCALA 1:5 (A1)

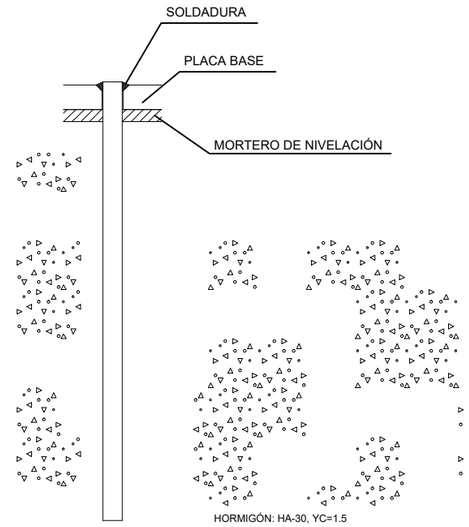


SECCIÓN B
ESCALA 1:5 (A1)





DETALLE PLACA DE ANCLAJE
650x650x40mm
ESCALA 1:5 (A1)



DETALLE PERNO
8Ø32 / L=650mm
ESCALA S:E (A1)

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

FECHA
FEBRERO 2024

PLANO Nº :
004

HOJA Nº :
8 de 22

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 1
PLACA DE ANCLAJE

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

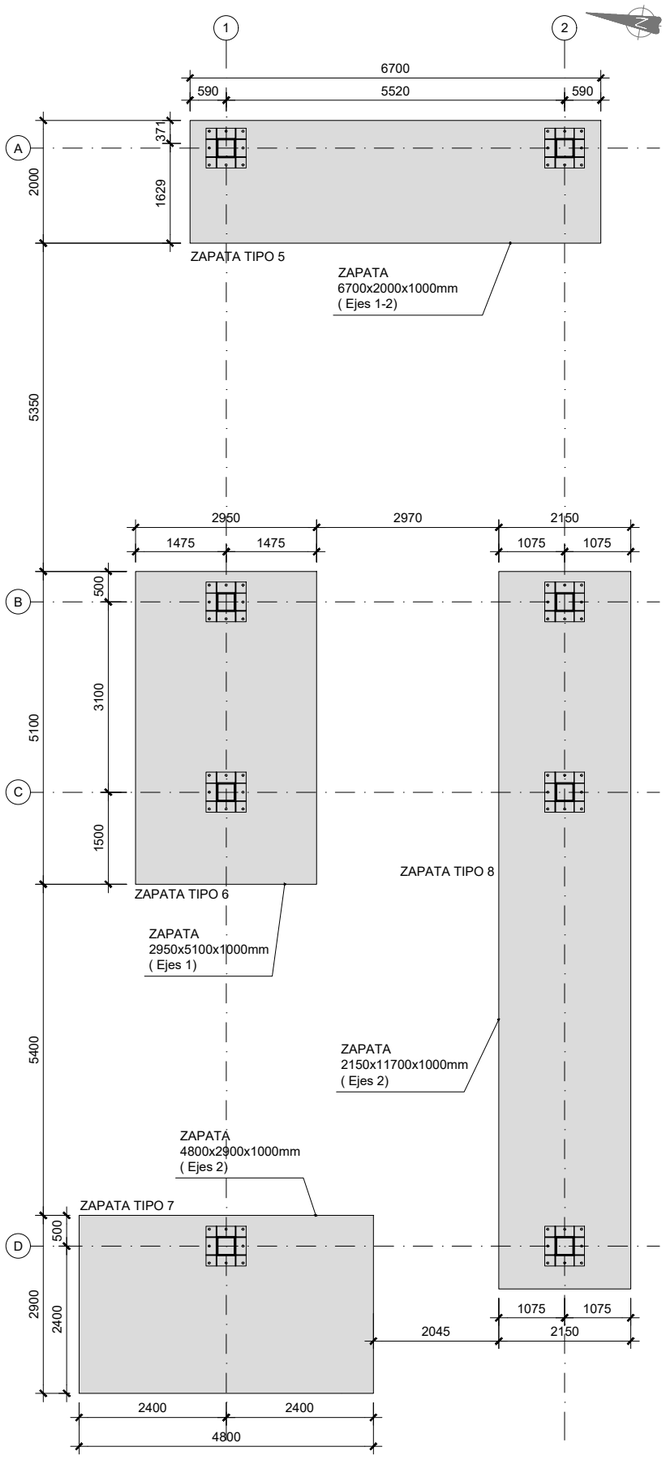
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

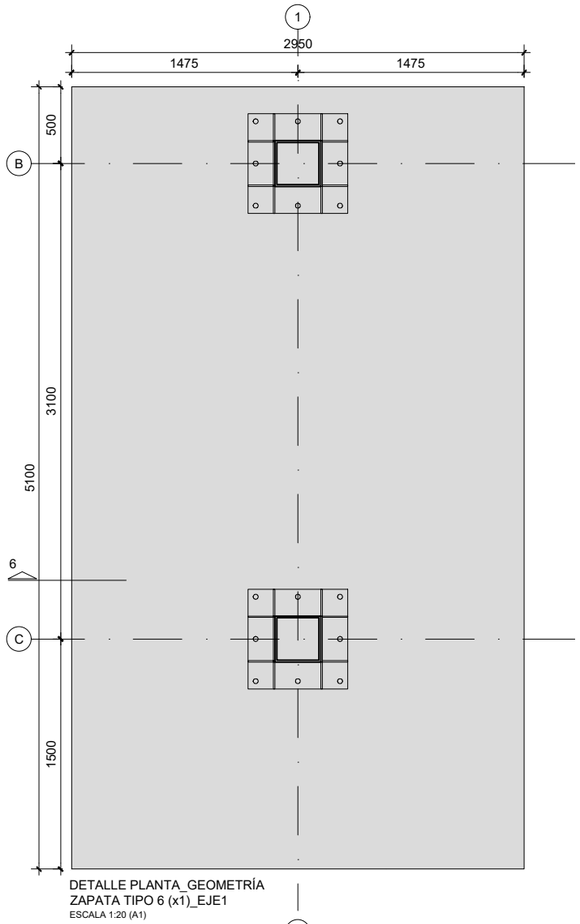
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

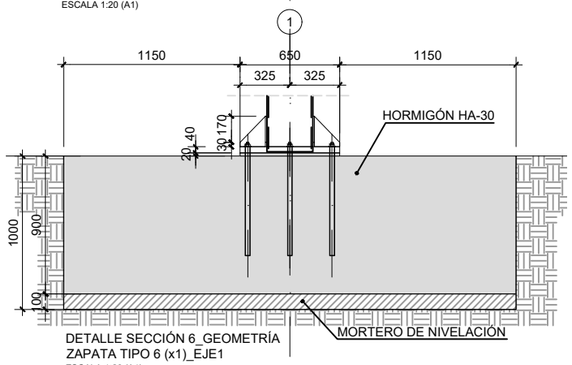
MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--



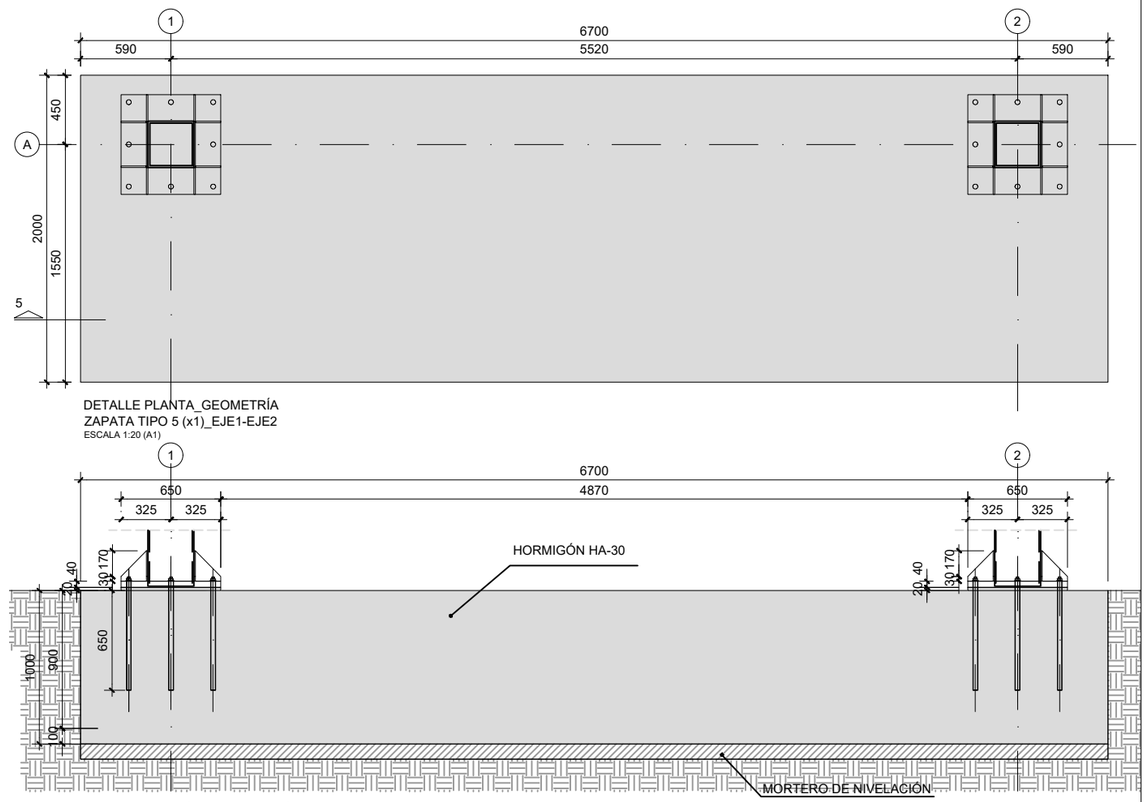
DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATAS
ESCALA 1:50 (A1)



DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 6 (x1)_EJE1
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 6_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 6 (x1)_EJE1
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 5_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 5 (x1)_EJE1-EJE2
ESCALA 1:20 (A1)

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 2
GEOMETRÍA

FECHA
FEBRERO 2024

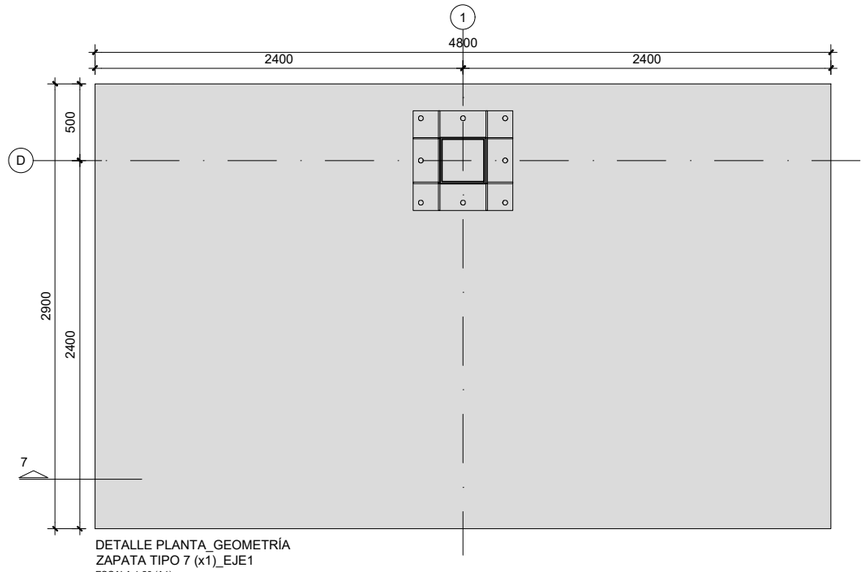
HOJA Nº :
9 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

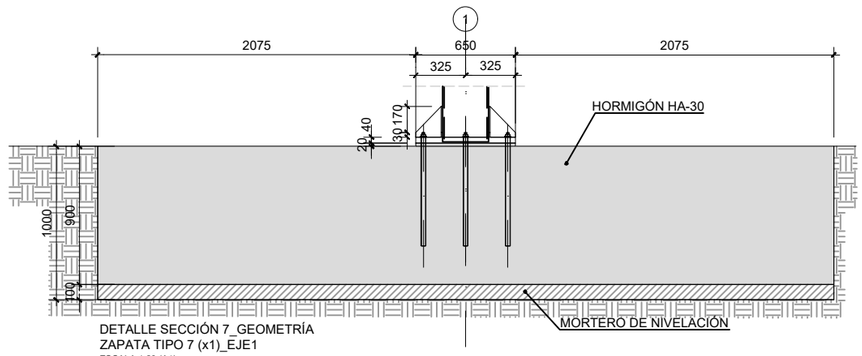
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.	REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P. Nº COLEGIADO: 31913	VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

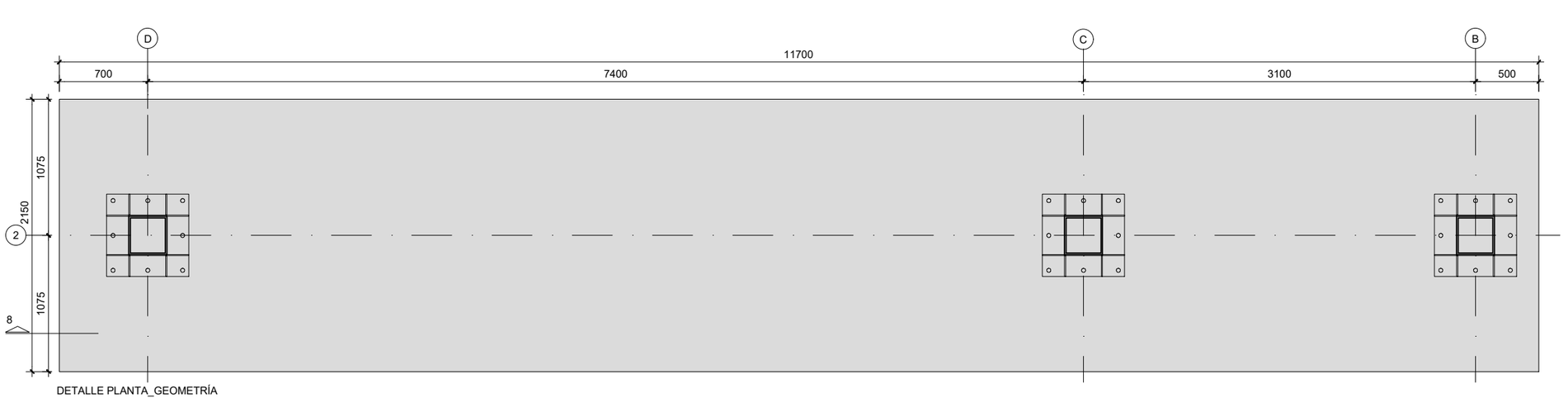
MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--



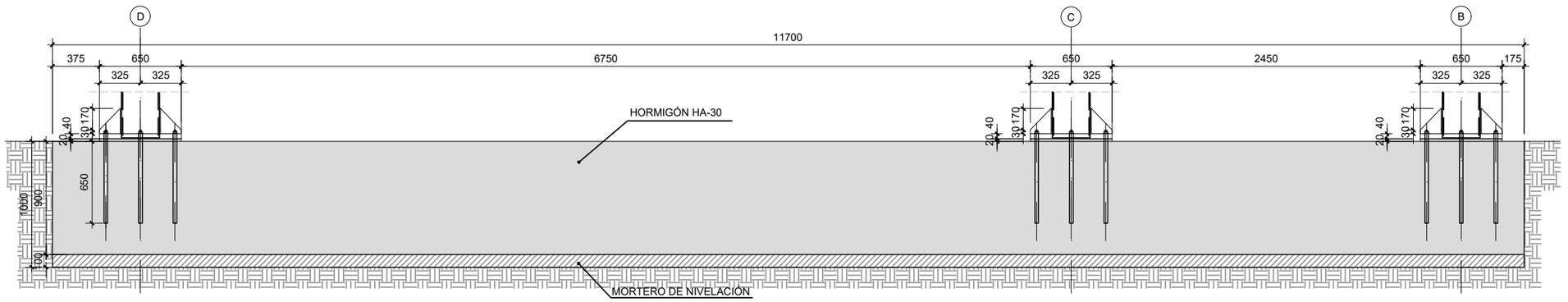
DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 7 (x1)_EJE1
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 7_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 7 (x1)_EJE1
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 8 (x1)_EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 8_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 8 (x1)_EJE1-EJE2
ESCALA 1:20 (A1)

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 2
GEOMETRÍA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
10 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

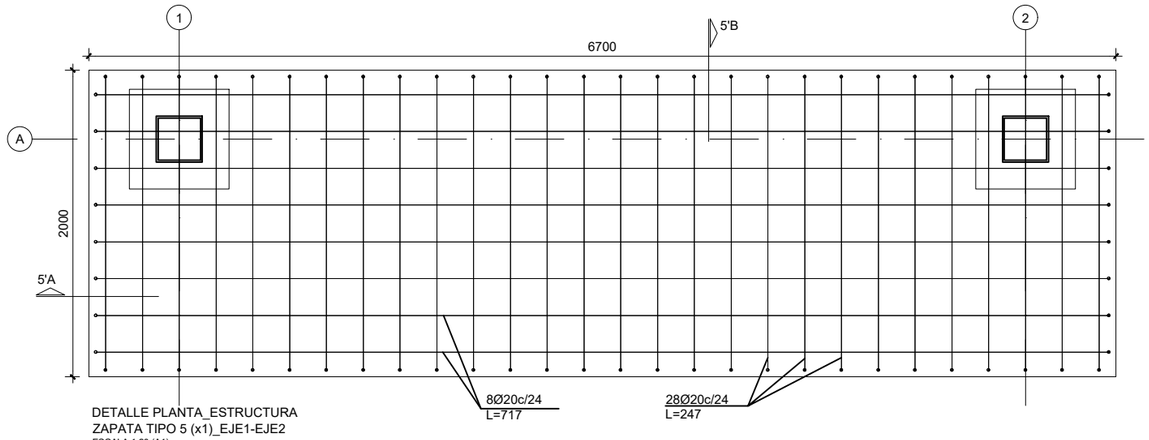
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

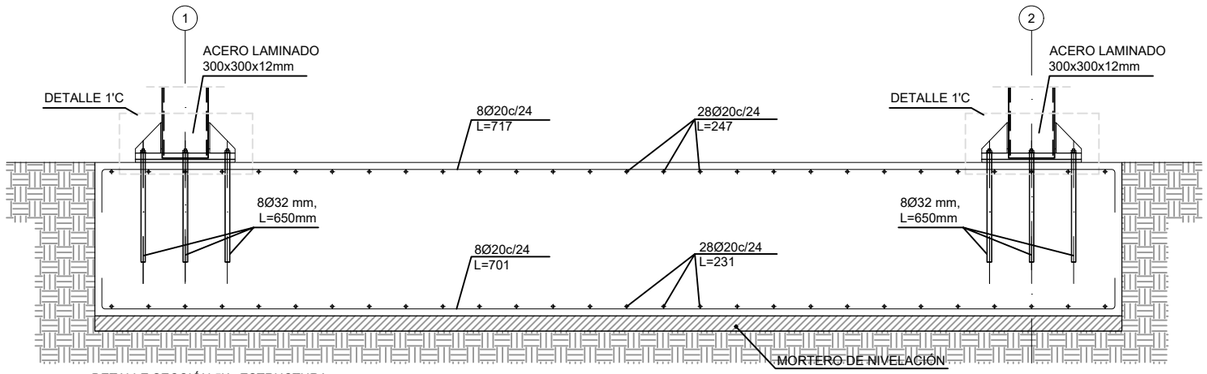
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

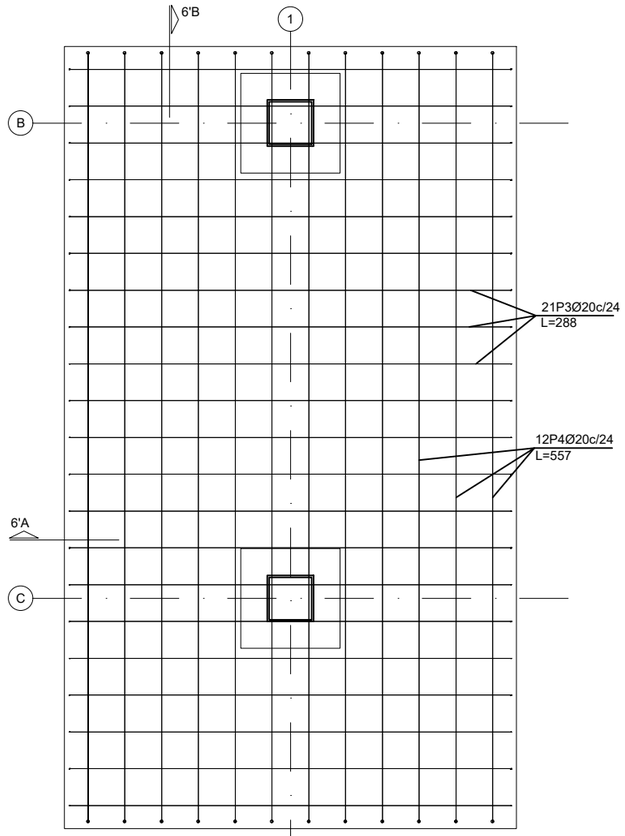
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



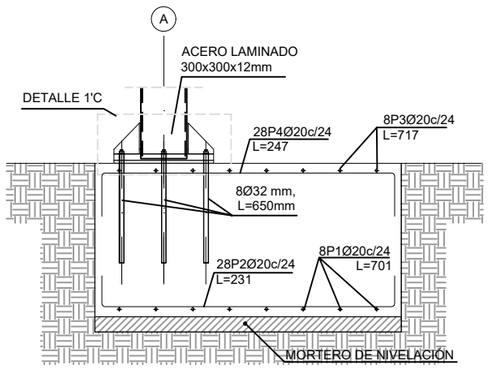
DETALLE PLANTA_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 5 (x1)_EJE1-EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



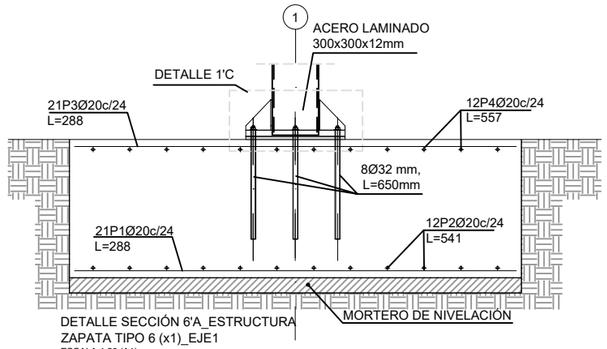
DETALLE SECCIÓN 5'A_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 5 (x1)_EJE1-EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



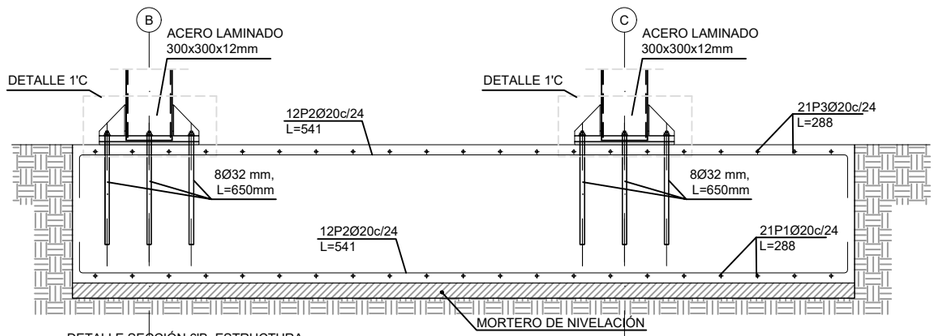
DETALLE PLANTA_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 6 (x1)_EJE1
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 5'B_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 5 (x1)_EJE1-EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 6'A_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 6 (x1)_EJE1
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 6'B_ESTRUCTURA

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN IN-SITU	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 2
ESTRUCTURA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
11 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

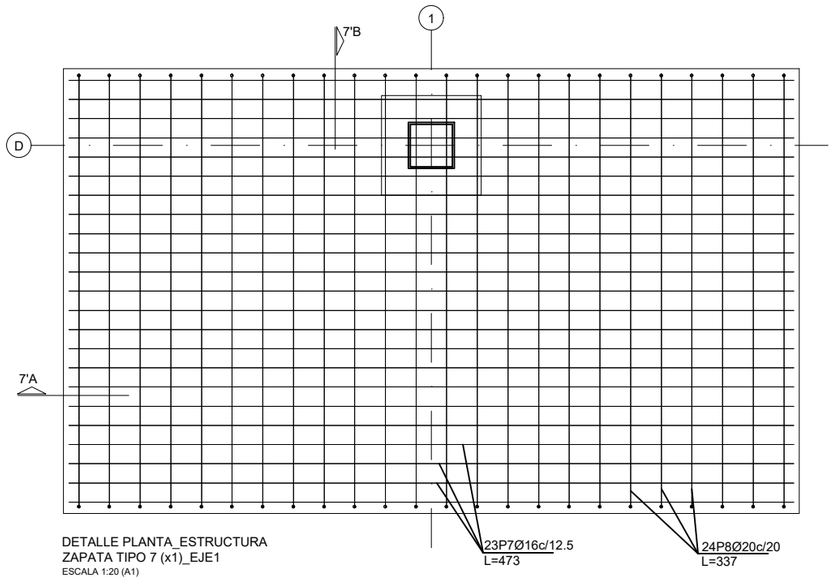
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

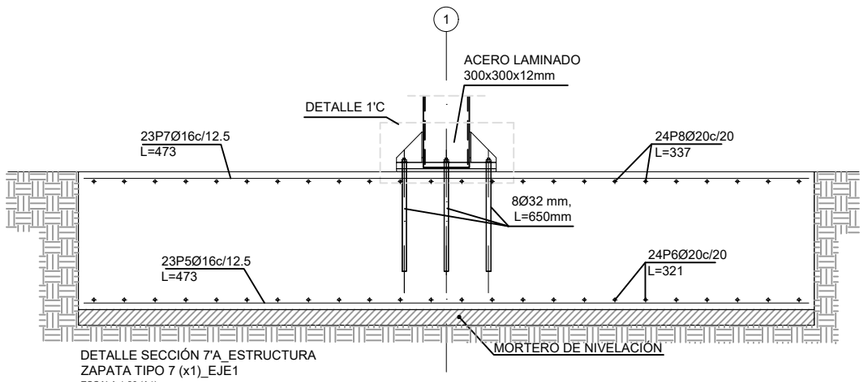
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

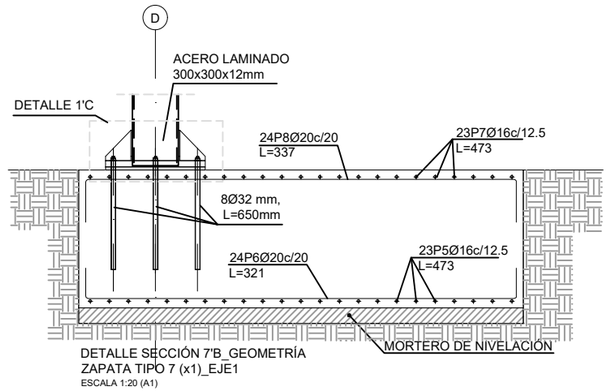
MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN IN SITU	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--



DETALLE PLANTA_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 7 (x1)_EJE1
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 7'A_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 7 (x1)_EJE1
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 7'B_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 7 (x1)_EJE1
ESCALA 1:20 (A1)

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 2
ESTRUCTURA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
12 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

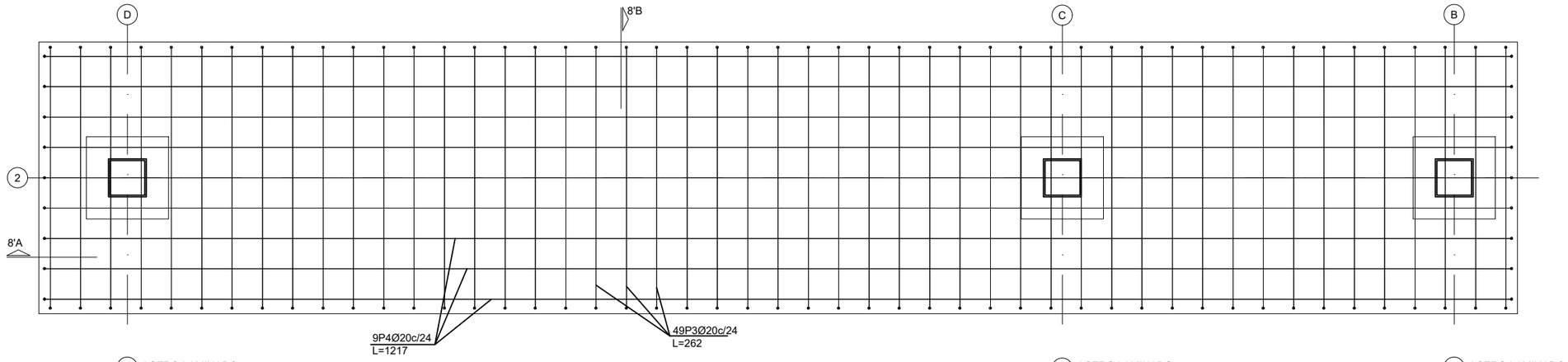
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

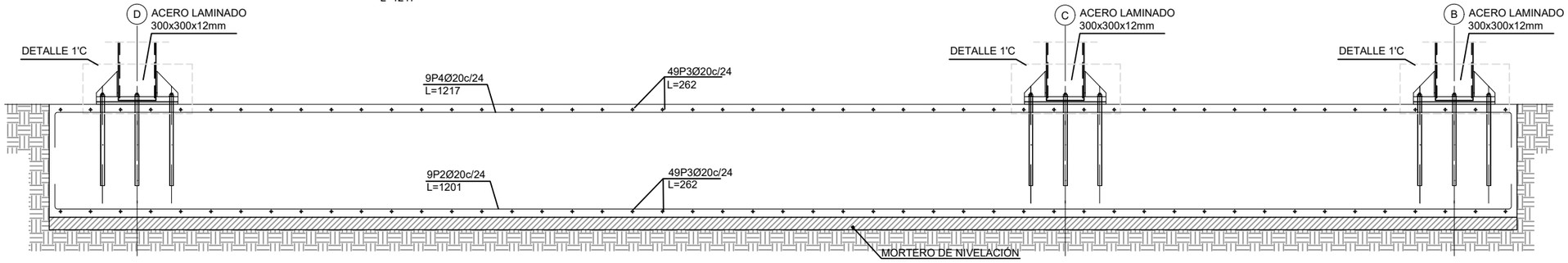
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

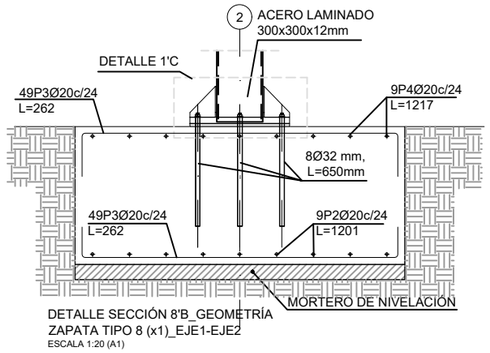
CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN IN SITU	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--





DETALLE SECCIÓN 8'A_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 8 (x1)_EJE1-EJE2
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 8'B_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 8 (x1)_EJE1-EJE2
ESCALA 1:20 (A1)

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

HOJA Nº :
13 de 22

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 2
ESTRUCTURA

FECHA
FEBRERO 2024

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

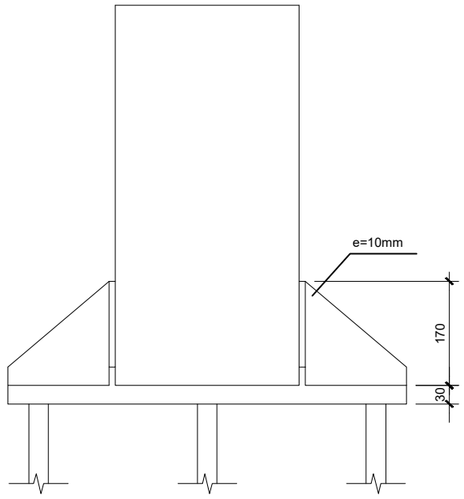
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

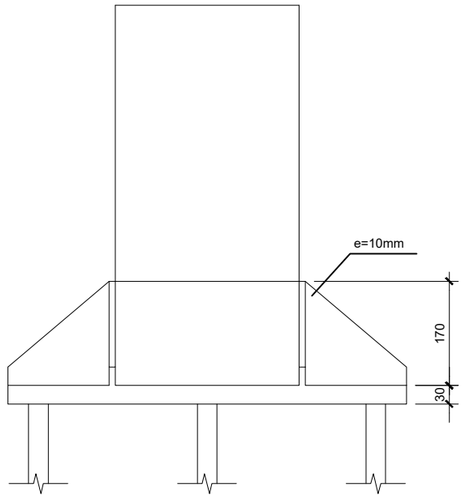
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

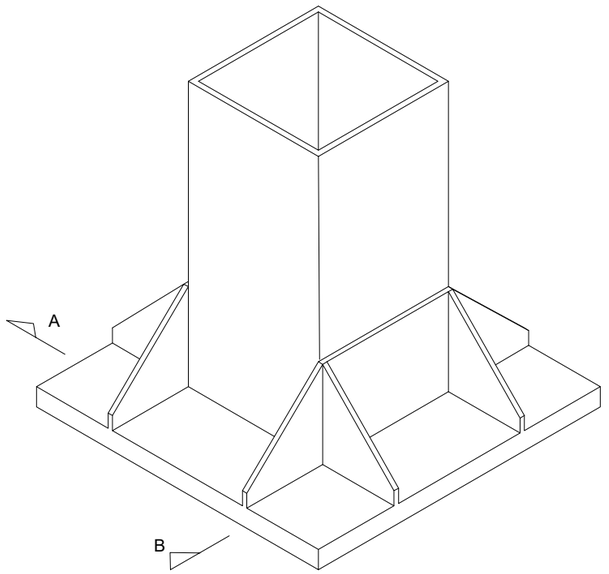
MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN IN SITU	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

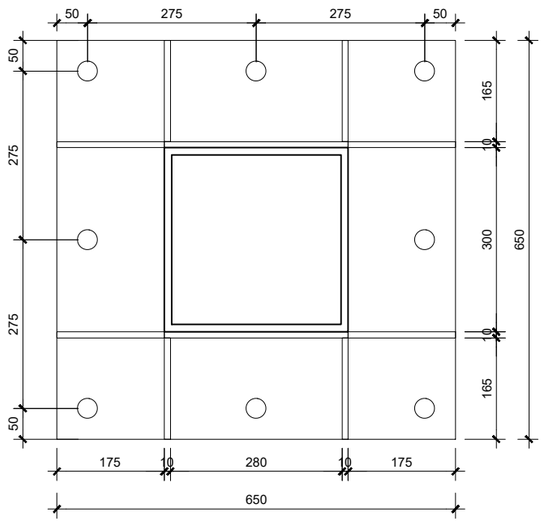


SECCIÓN A
ESCALA 1:5 (A1)

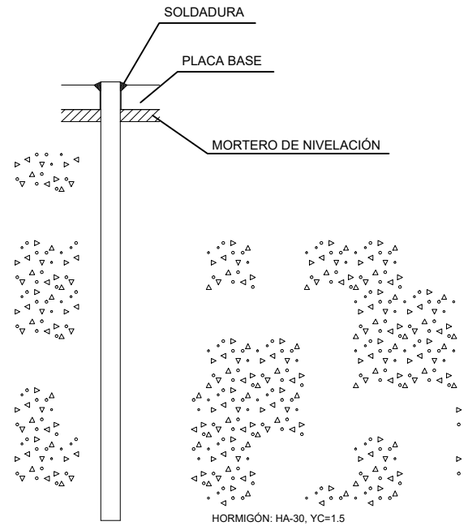


BECCIÓN B
ESCALA 1:5 (A1)





DETALLE PLACA DE ANCLAJE
650x650x40mm
ESCALA 1:5 (A1)



DETALLE PERNO
8Ø32 / L=650mm
ESCALA S:E (A1)

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 2
PLACA DE ANCLAJE

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
14 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

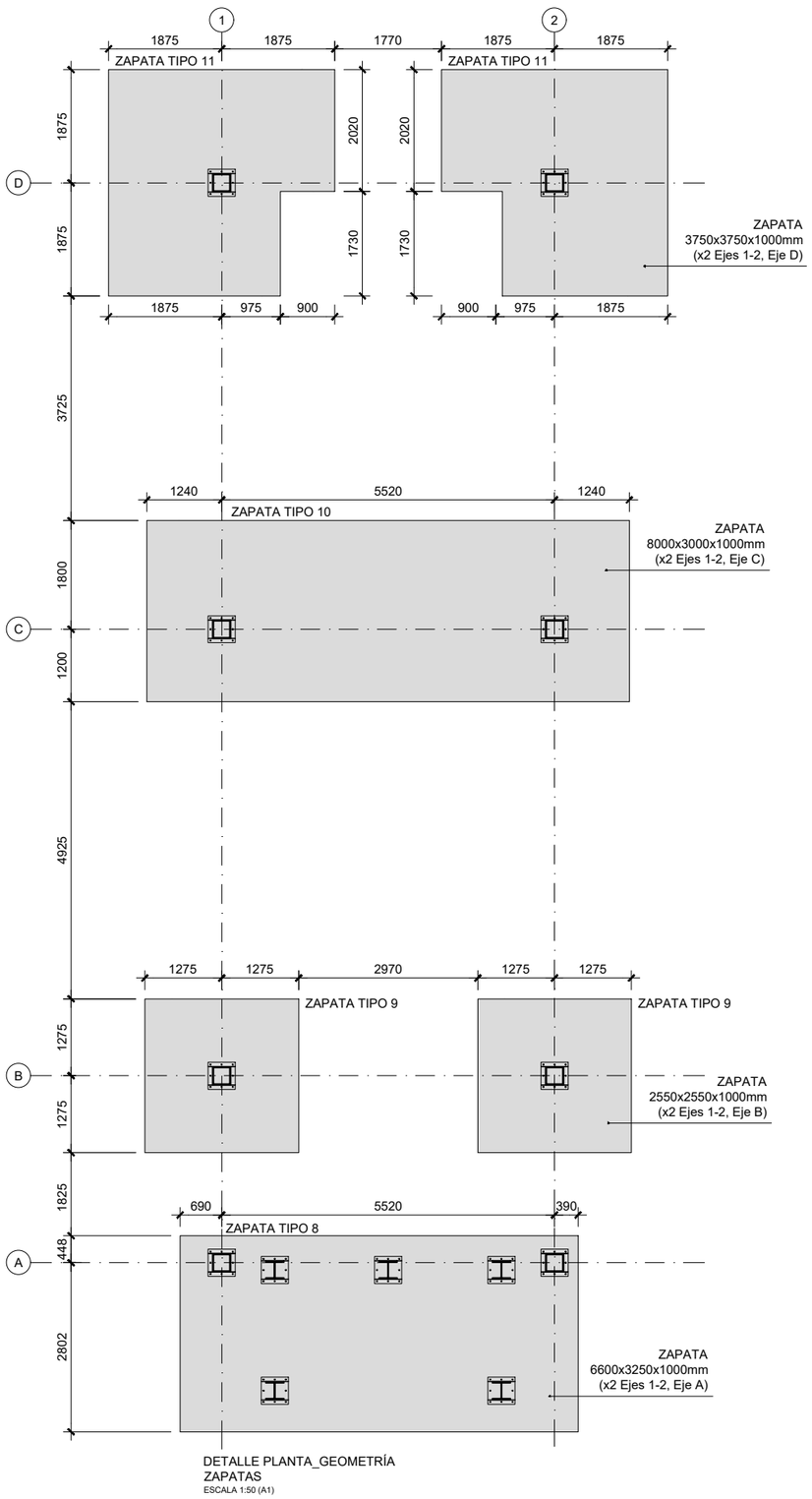
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

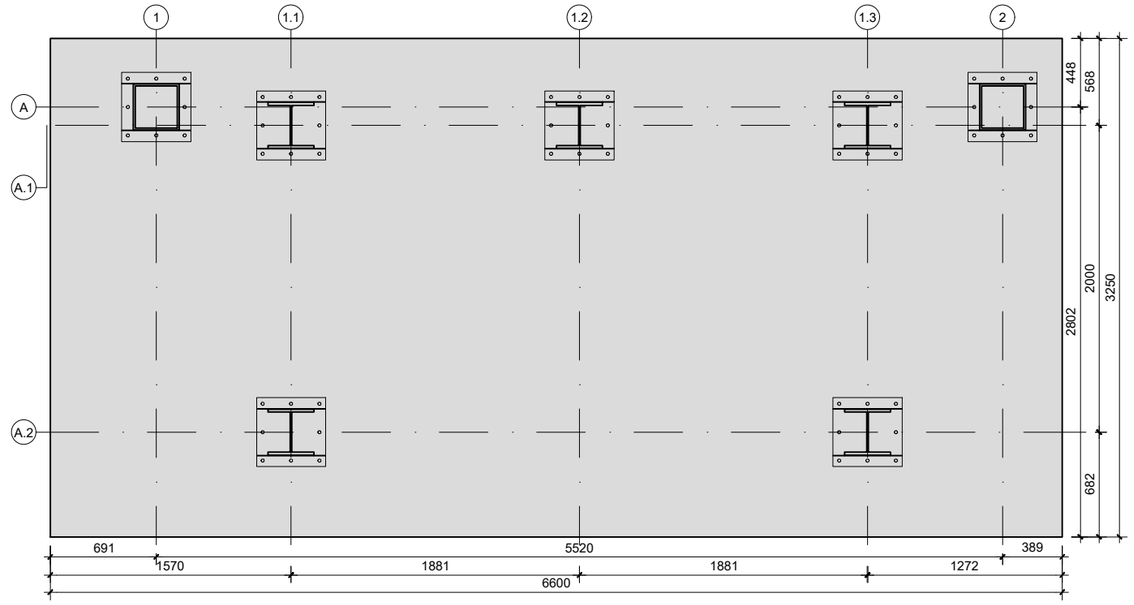
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

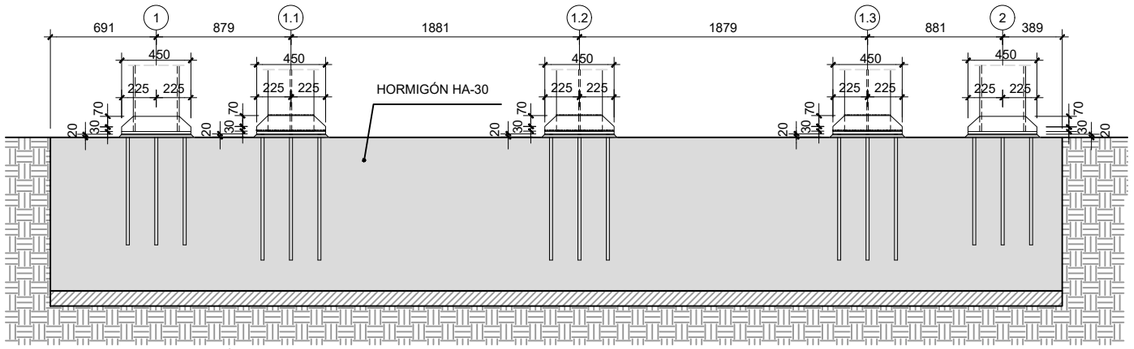
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



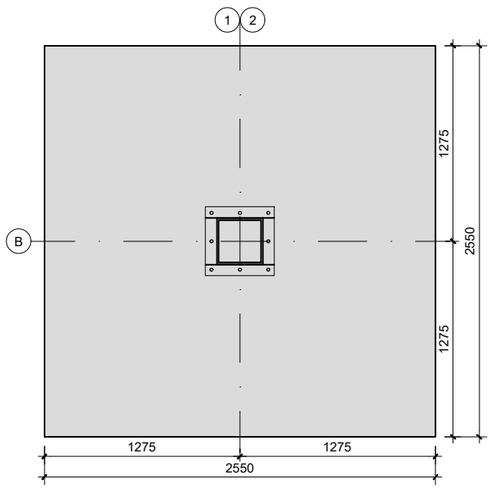
DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATAS
ESCALA 1:50 (A1)



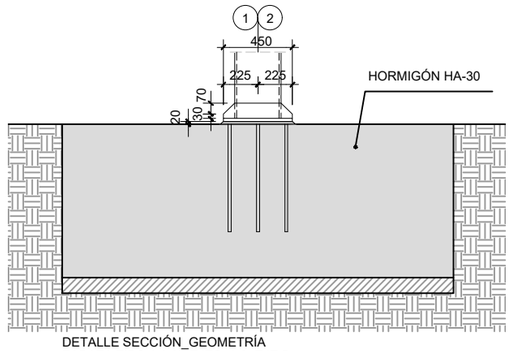
DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 8 (x1)_EJES 1-2, EJE A
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 8 (x1)_EJES 1-2, EJE A
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 9 (x2)_EJES 1-2, EJE B
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 9 (x2)_EJES 1-2, EJE B
ESCALA 1:20 (A1)

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS γ			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 3
GEOMETRÍA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
15 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

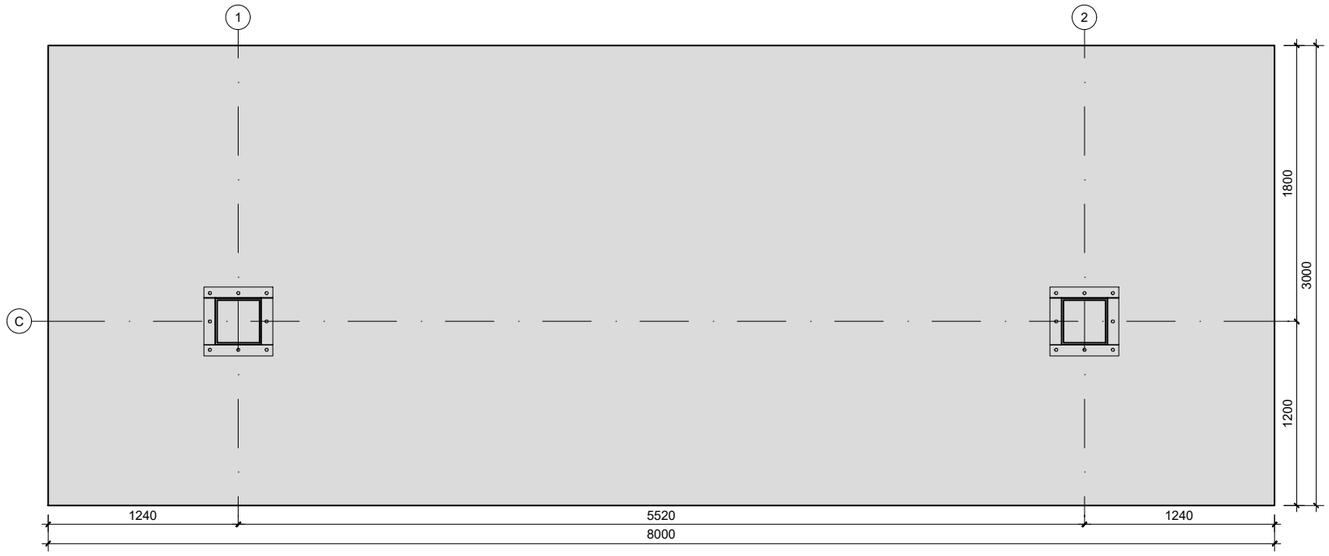
EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

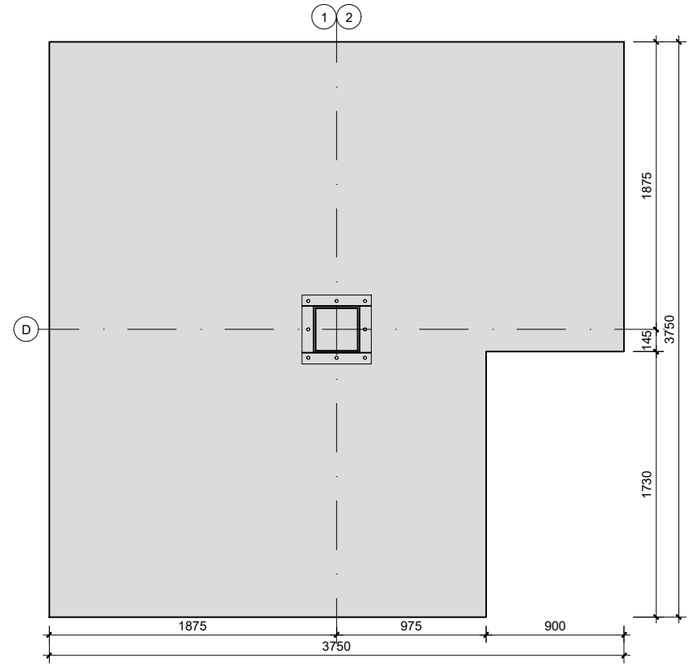
Vº Bº EL DIRECTOR,
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

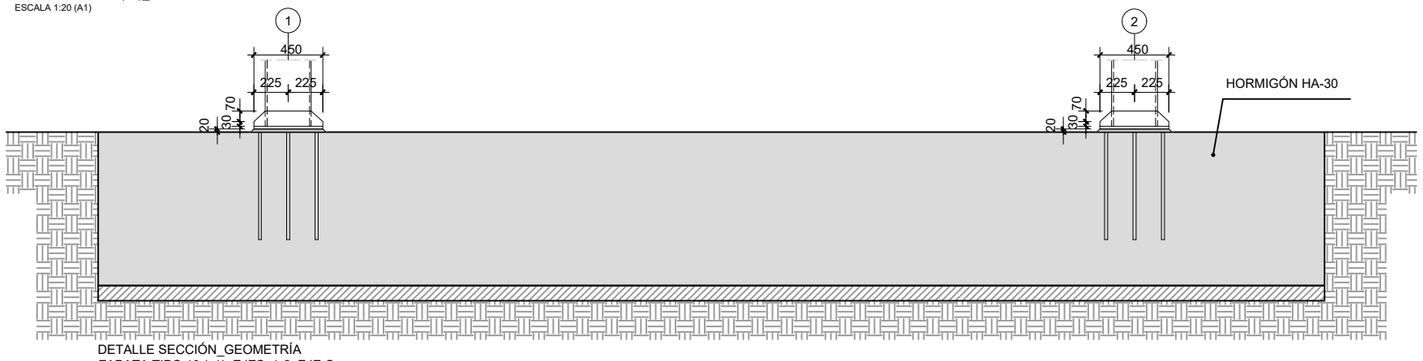
MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--



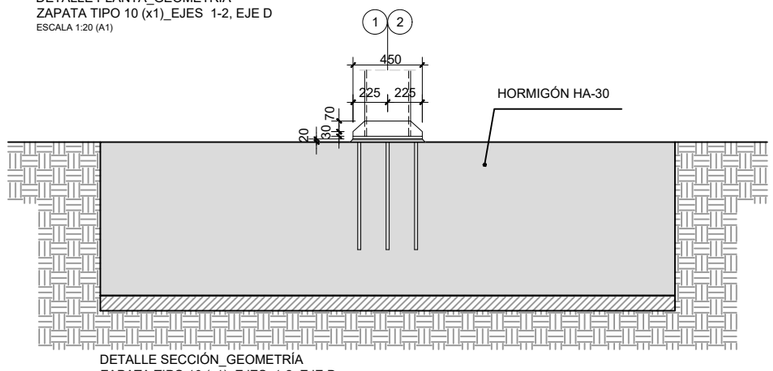
DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 10 (x1)_EJES 1-2, EJE C
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 10 (x1)_EJES 1-2, EJE D
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 10 (x1)_EJES 1-2, EJE C
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 10 (x1)_EJES 1-2, EJE D
ESCALA 1:20 (A1)

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 3
GEOMETRÍA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
16 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

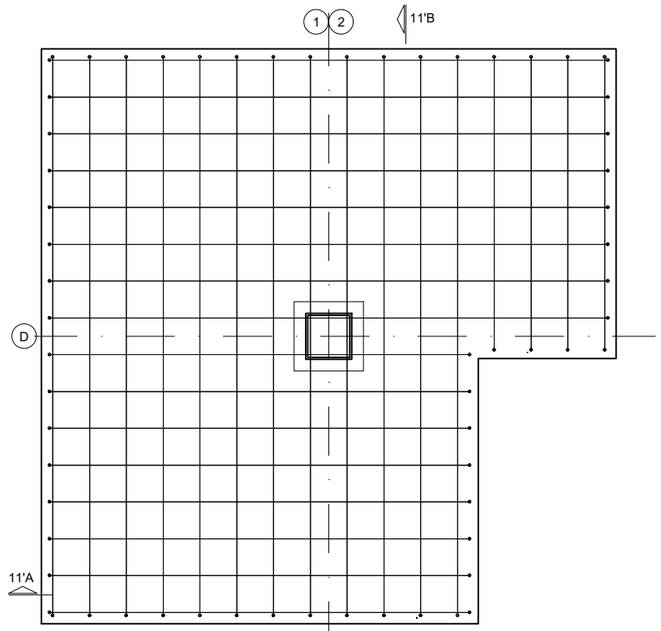
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

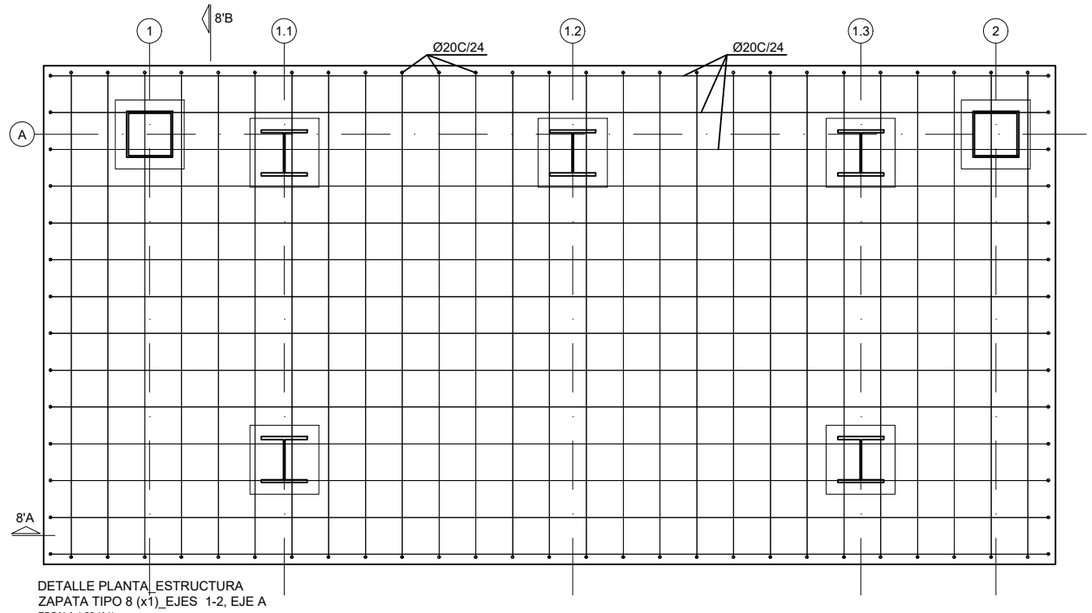
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

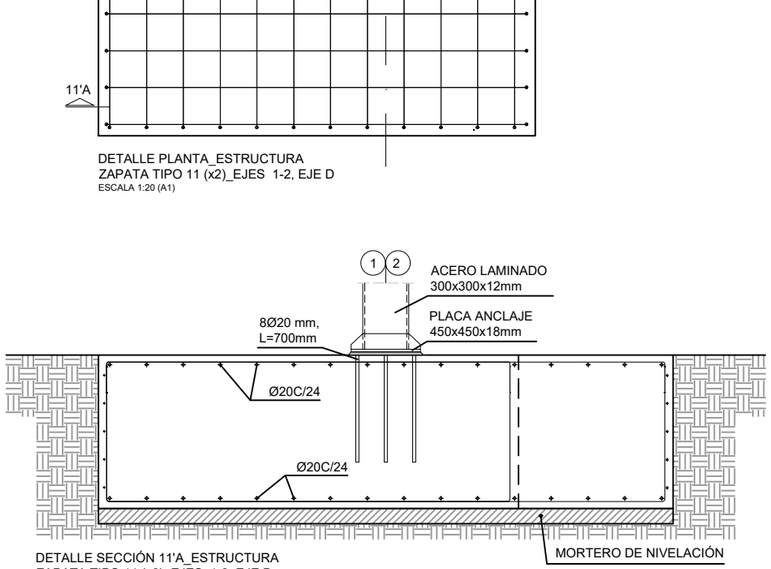
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



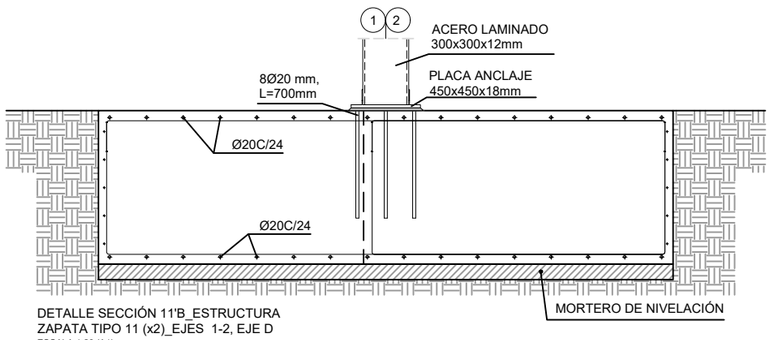
DETALLE PLANTA_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 11 (x2)_EJES 1-2, EJE D
ESCALA 1:20 (A1)



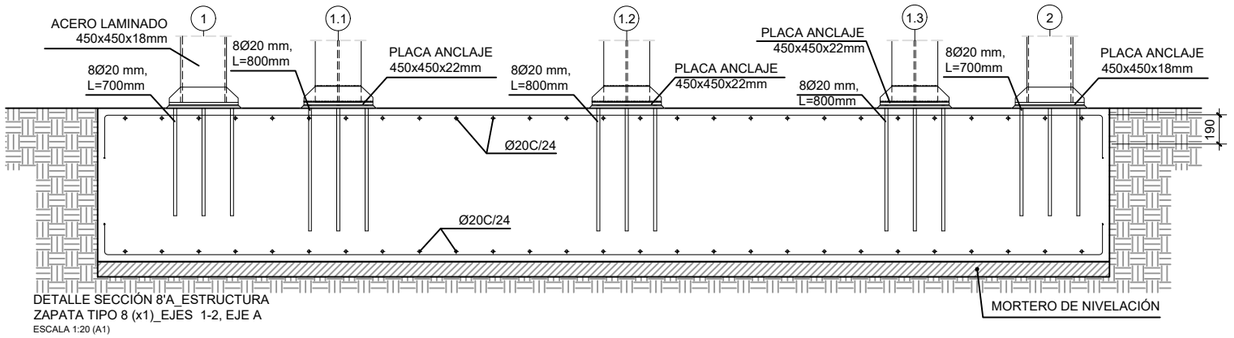
DETALLE PLANTA_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 8 (x1)_EJES 1-2, EJE A
ESCALA 1:20 (A1)



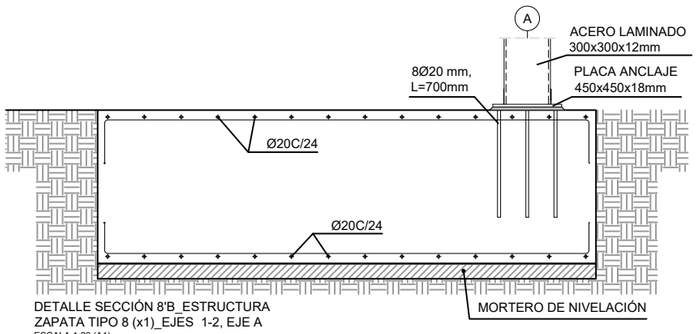
DETALLE SECCIÓN 11'A_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 11 (x2)_EJES 1-2, EJE D
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 11'B_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 11 (x2)_EJES 1-2, EJE D
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 8'A_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 8 (x1)_EJES 1-2, EJE A
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 8'B_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 8 (x1)_EJES 1-2, EJE A
ESCALA 1:20 (A1)

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
MATERIAL								
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 3
ESTRUCTURA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
17 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

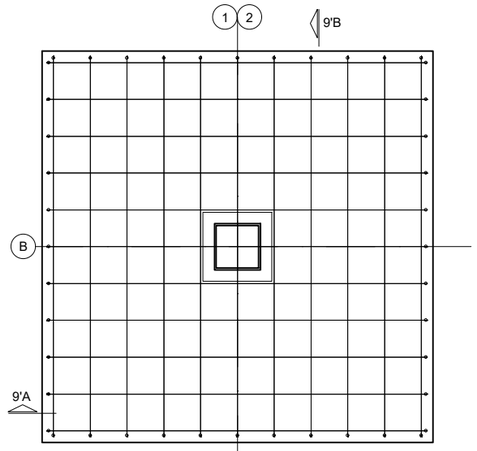
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

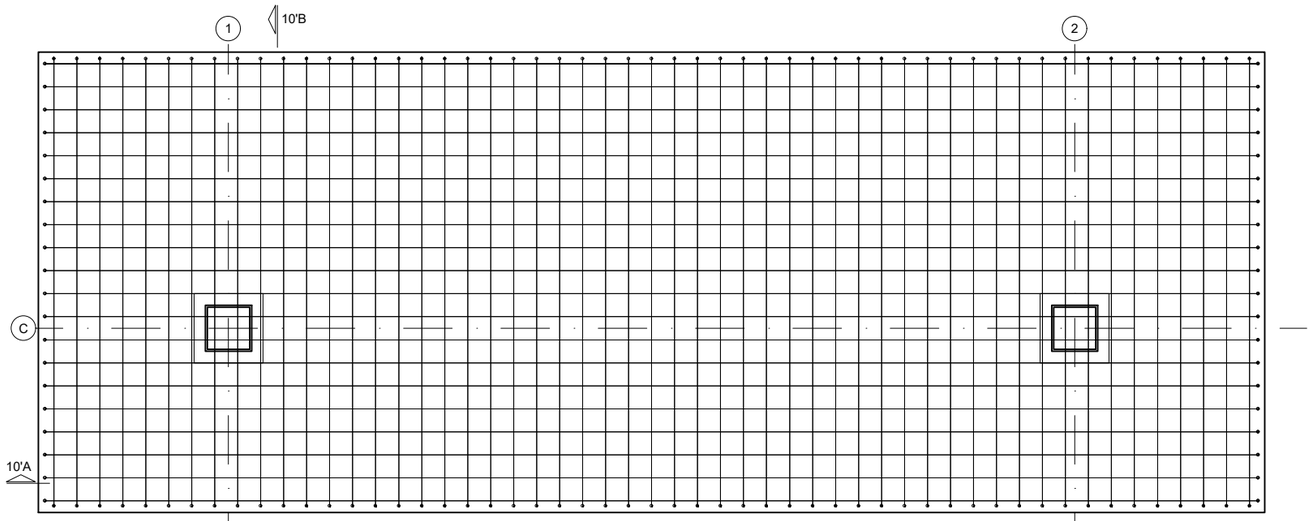
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

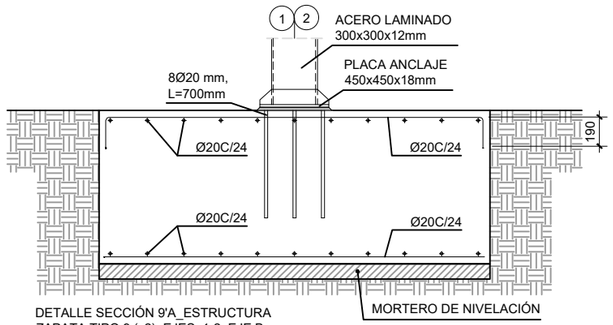
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



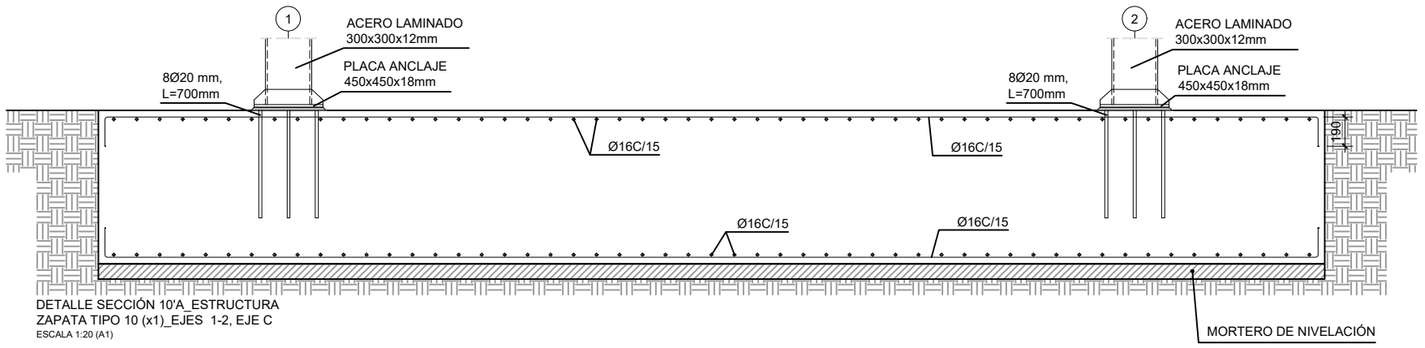
DETALLE PLANTA_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 9 (x2)_EJES 1-2, EJE B
ESCALA 1:20 (A1)



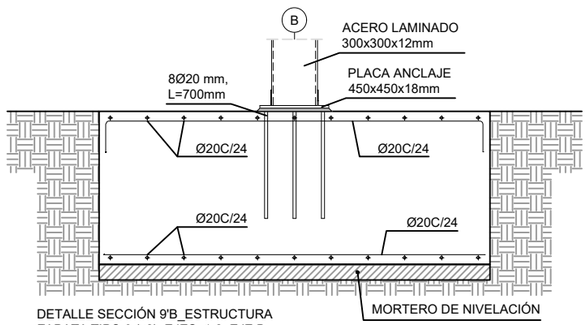
DETALLE PLANTA_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 10 (x1)_EJES 1-2, EJE C
ESCALA 1:20 (A1)



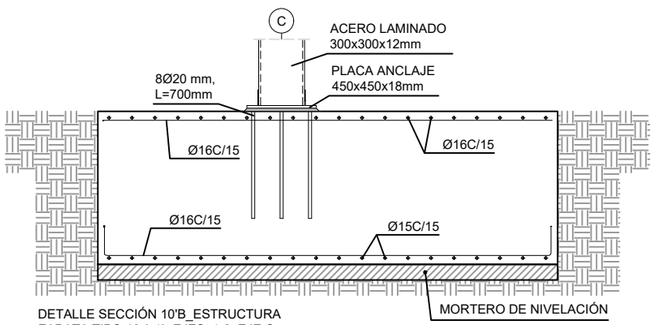
DETALLE SECCIÓN 9'A_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 9 (x2)_EJES 1-2, EJE B
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 10'A_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 10 (x1)_EJES 1-2, EJE C
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 9'B_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 9 (x2)_EJES 1-2, EJE B
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE SECCIÓN 10'B_ESTRUCTURA
ZAPATA TIPO 10 (x1)_EJES 1-2, EJE C
ESCALA 1:20 (A1)

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

HOJA Nº :
18 de 22

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 3
ESTRUCTURA

FECHA
FEBRERO 2024

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

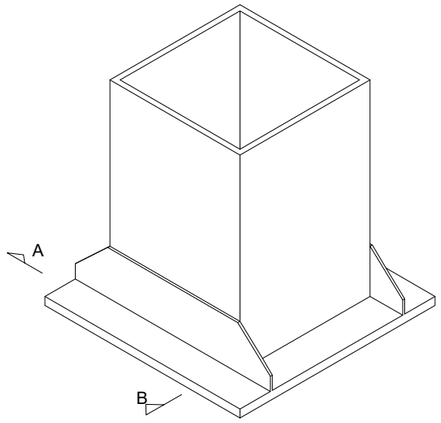
REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

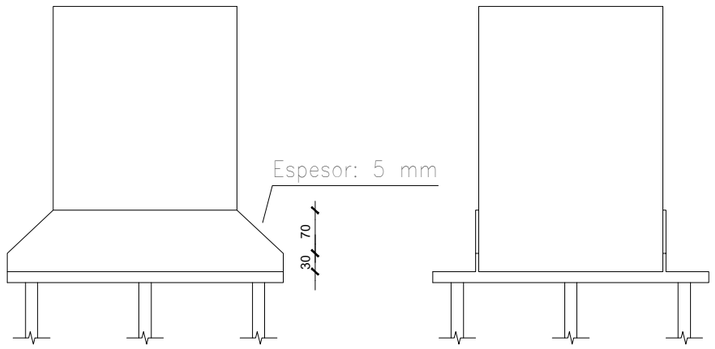
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

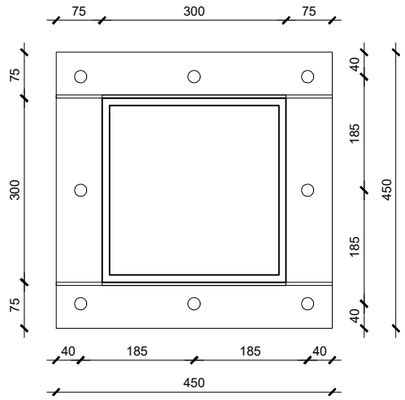
TIPO 1
DIMENSIONES PLACA = 450x450x18 mm (S275)
PERNOS = 8Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Escala 1 : 20

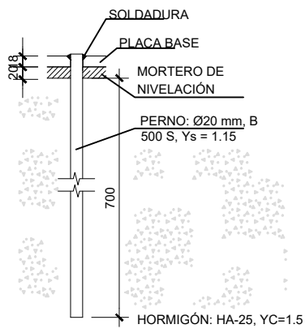




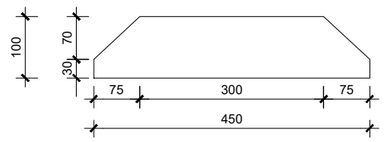
SECCIÓN A
ESCALA 1:5 (A1)

SECCIÓN B
ESCALA 1:5 (A1)

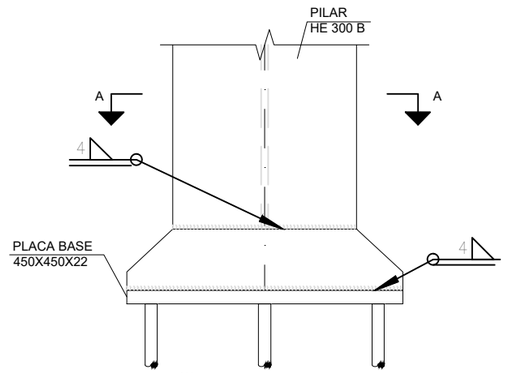




DETALLE PERNO
8Ø20 / L=750mm
ESCALA S:E (A1)

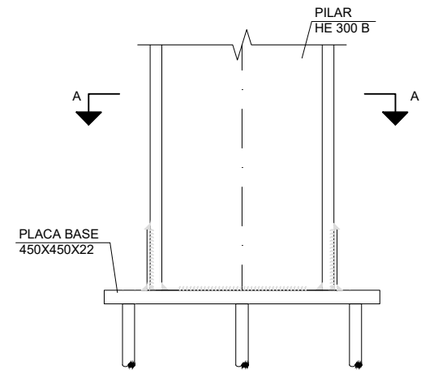


RIGIDIZADORES x - x (e = 5 mm)

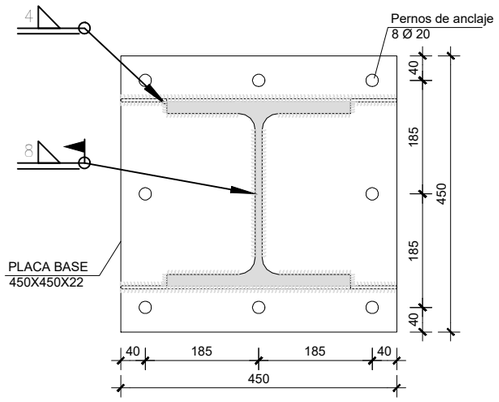


ALZADO
ESCALA 1:5 (A1)

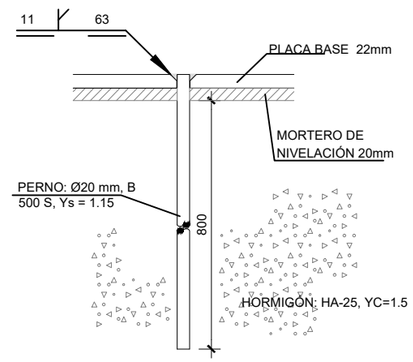
TIPO 2
DIMENSIONES PLACA = 450x450x22 mm (S275)
PERNOS = Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)
Escala 1 : 5



VISTA LATERAL
ESCALA 1:5 (A1)



SECCIÓN A-A
ESCALA S:E (A1)



NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
MATERIAL								
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIONES MARQUESINAS
PLANTA DETALLE
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 3
PLACA DE ANCLAJE

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
19 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

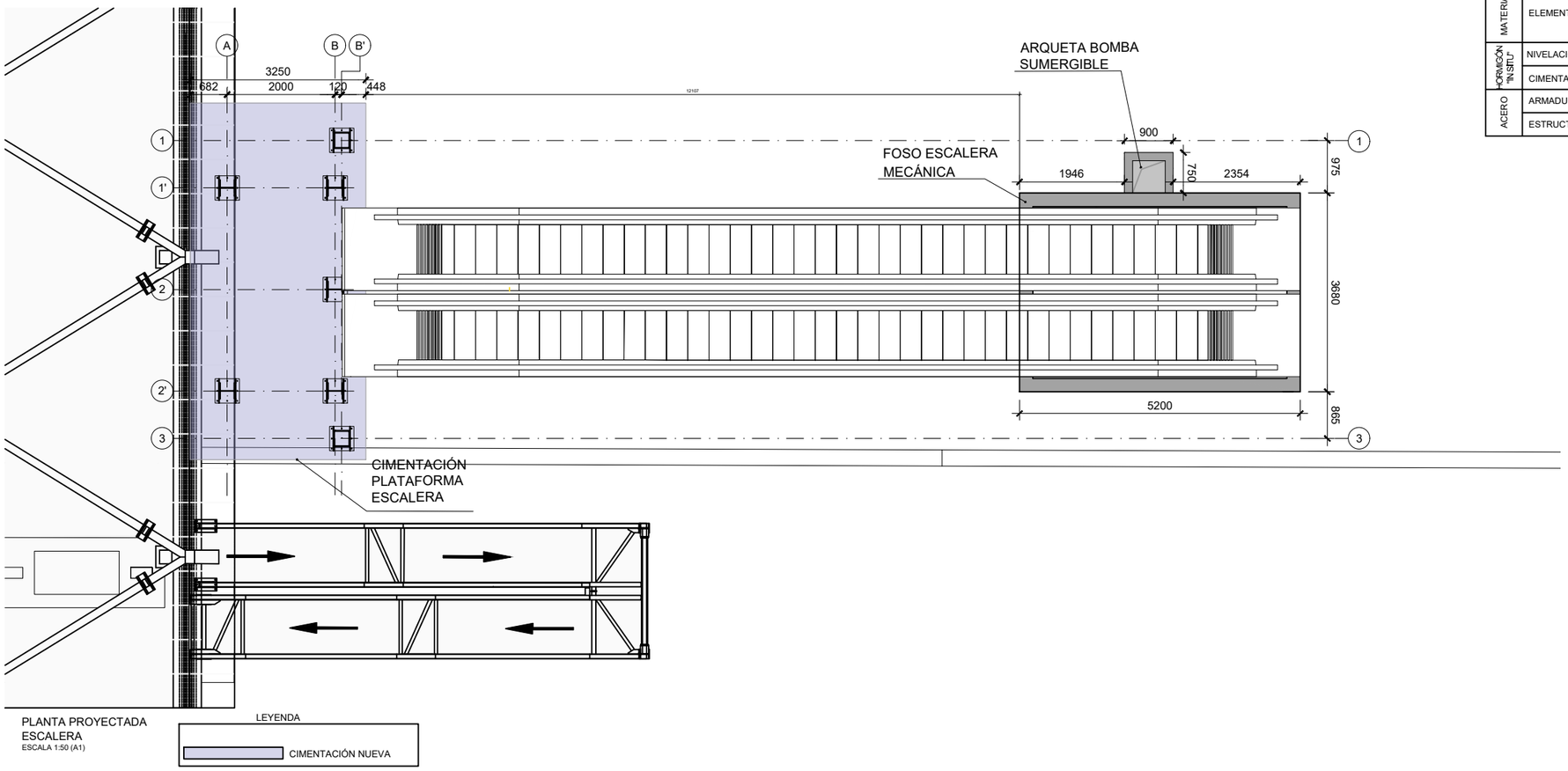
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

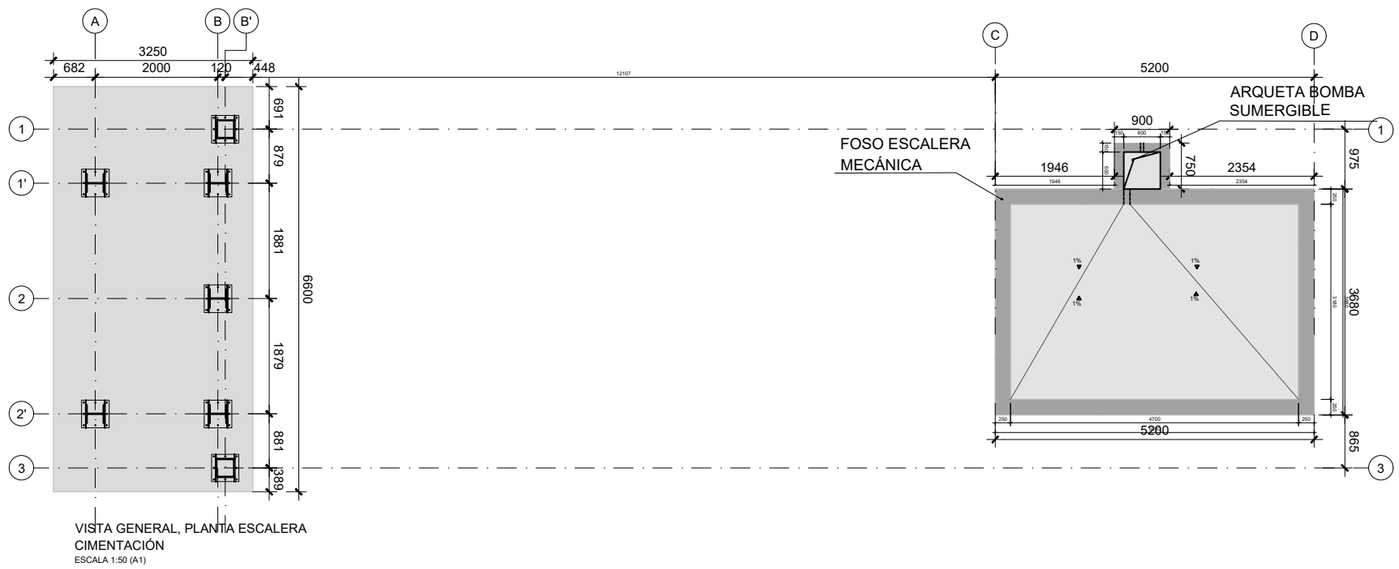
MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN IN SITU	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--



PLANTA PROYECTADA ESCALERA
ESCALA 1:50 (A1)

LEYENDA

CIMENTACIÓN NUEVA



VISTA GENERAL, PLANTA ESCALERA CIMENTACIÓN
ESCALA 1:50 (A1)

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA ESCALERA
PLANTA y DETALLES

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
20 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

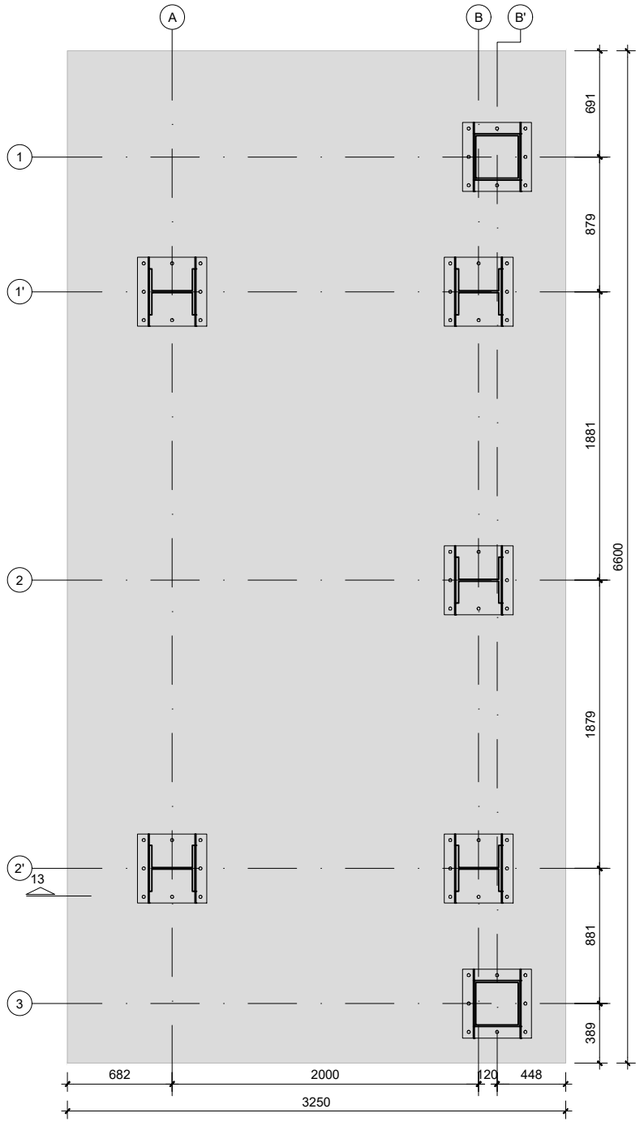
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

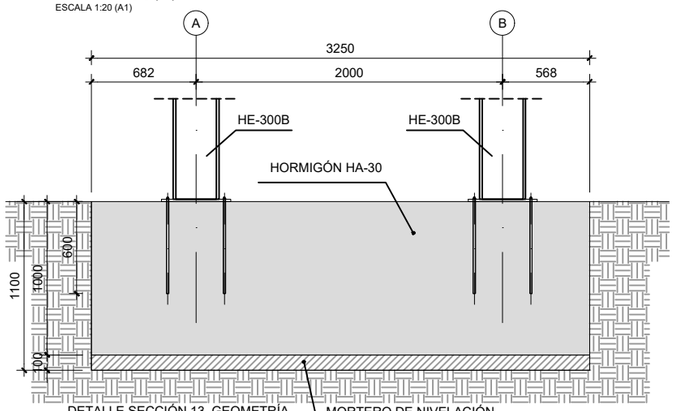
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

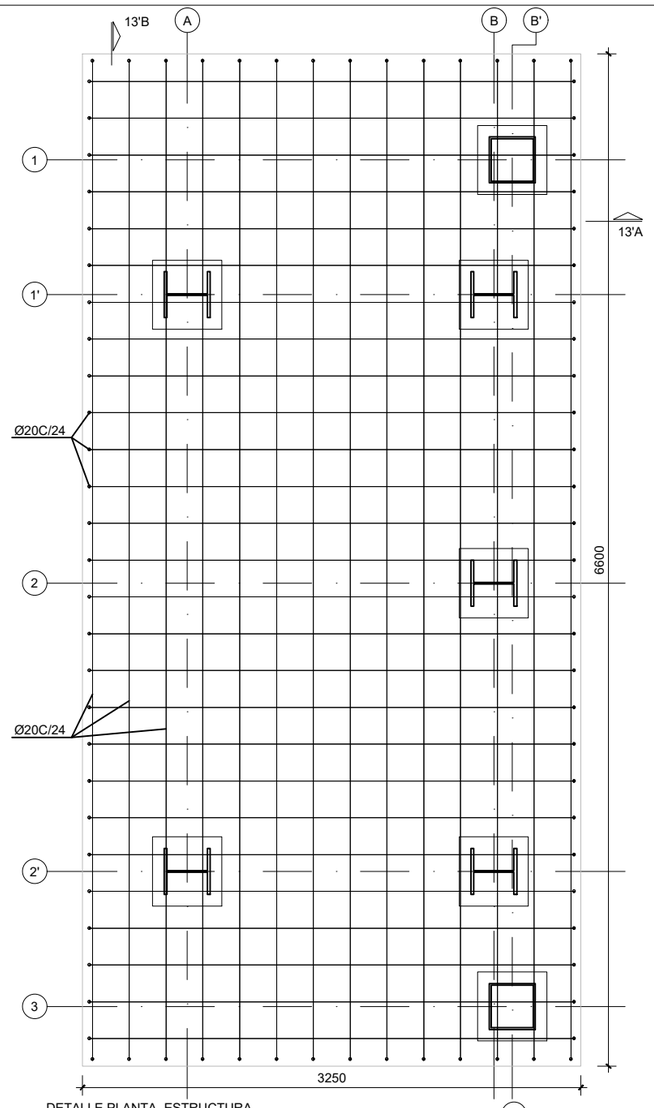
Vº Bº EL DIRECTOR,

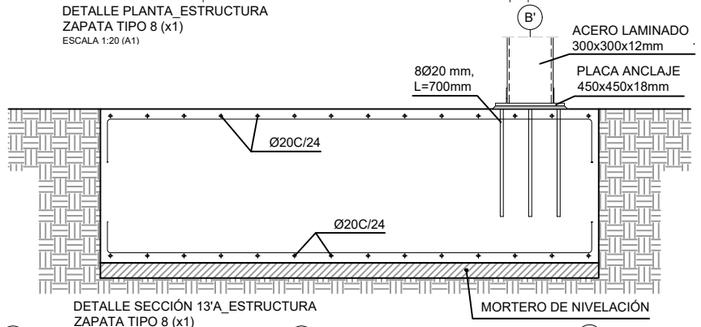
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

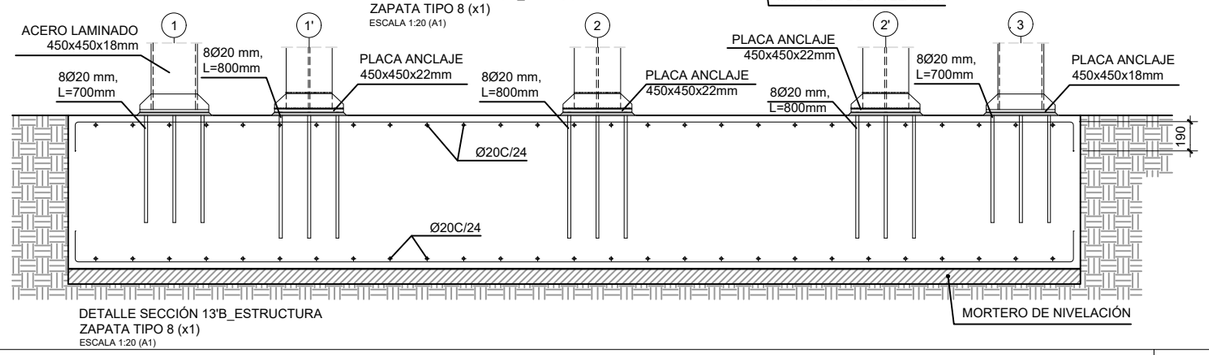


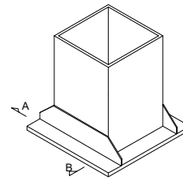
DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
ZAPATA TIPO 8 (x1)
ESCALA 1:20 (A1)

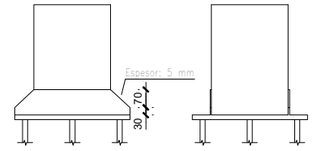


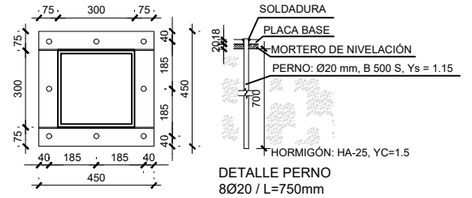


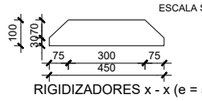


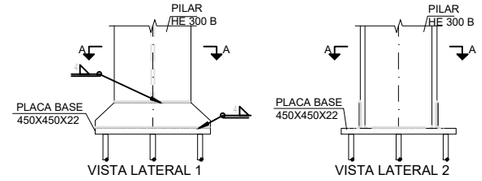


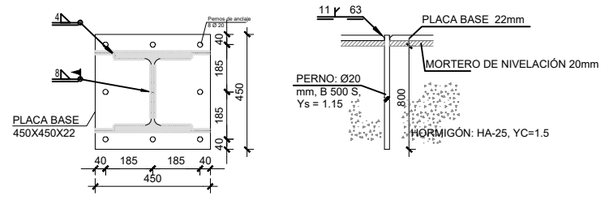












CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACION PLANO :
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA ESCALERA PLATAFORMA ESCALERA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
21 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

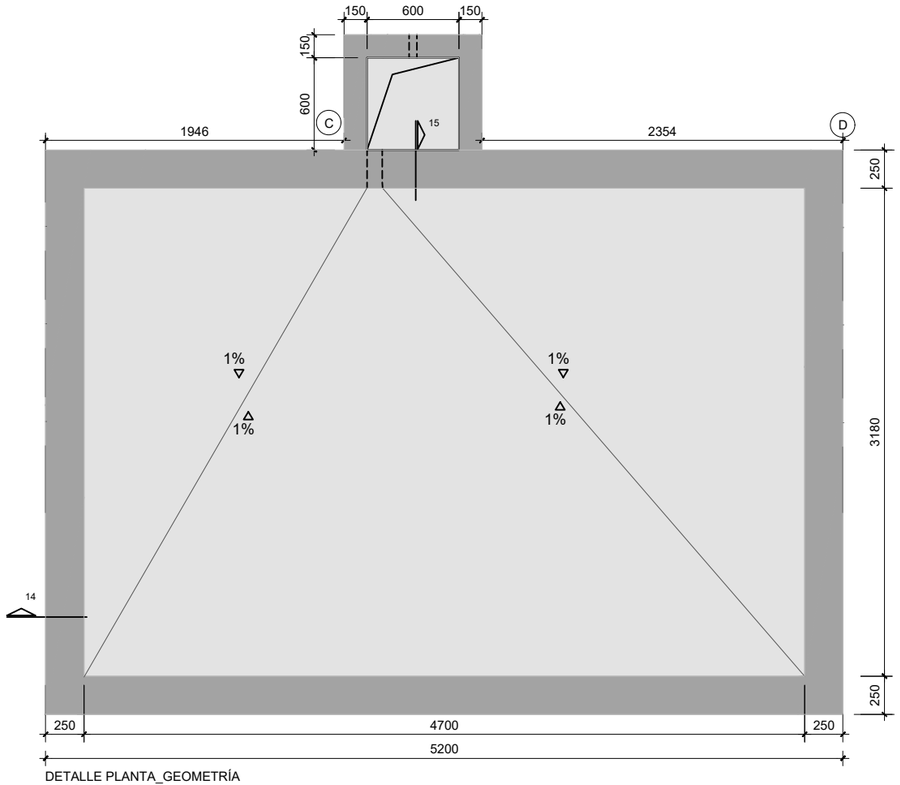
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS

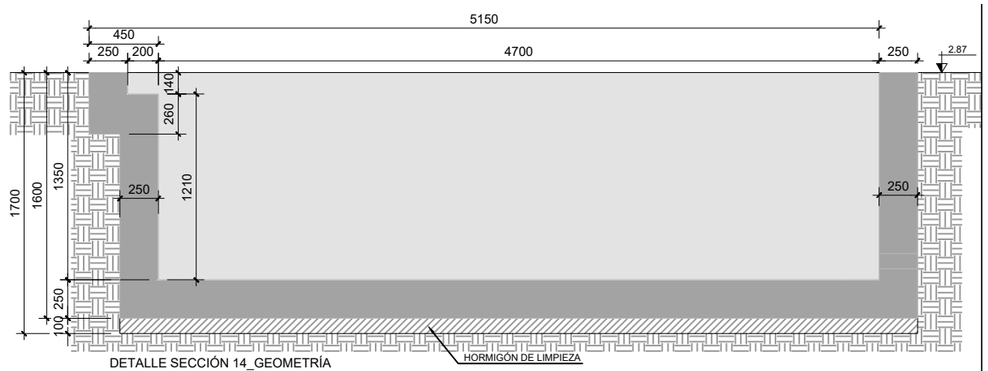
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

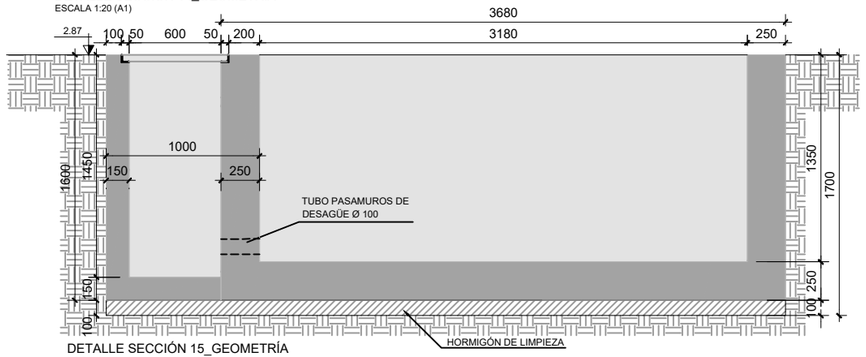
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



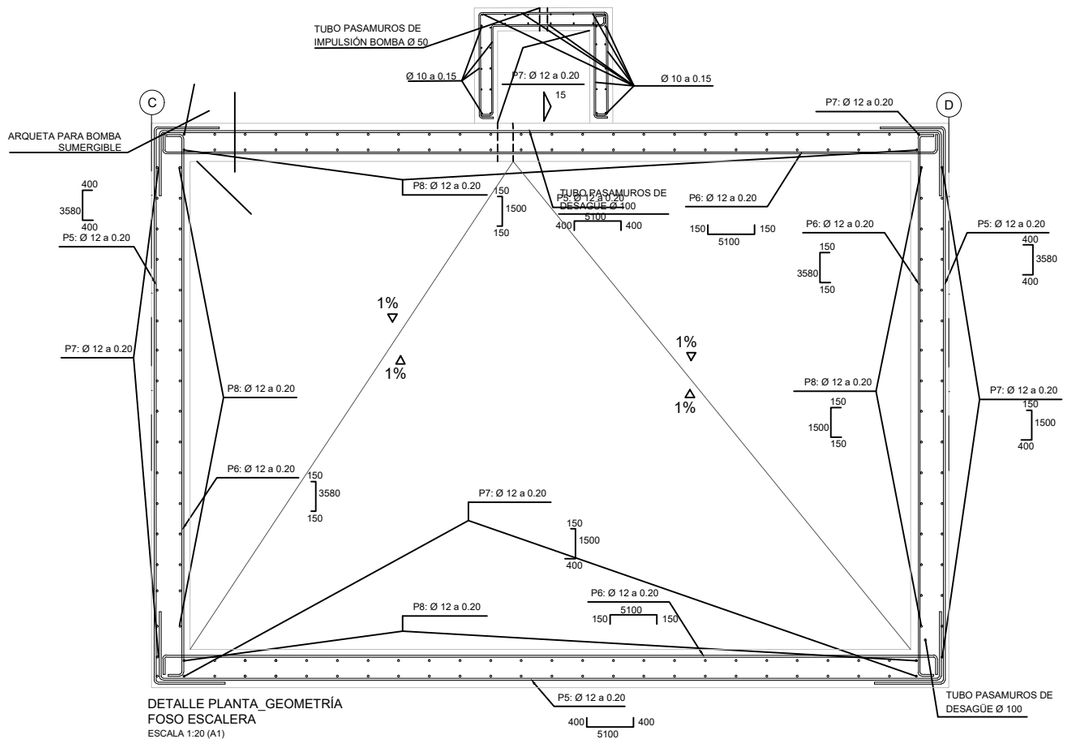
DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
FOSO ESCALERA
ESCALA 1:20 (A1)



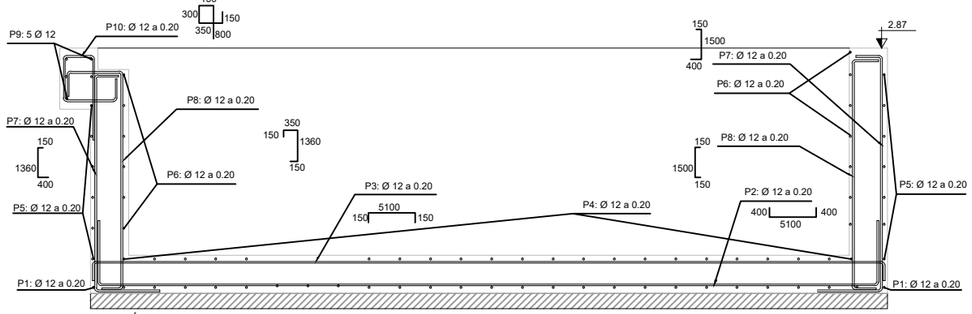
DETALLE SECCIÓN 14_GEOMETRÍA
ESCALA 1:20 (A1)



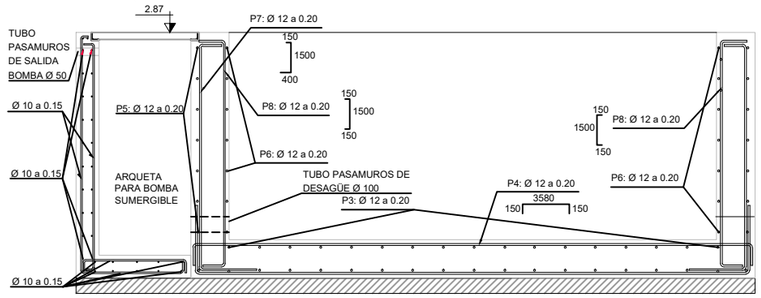
DETALLE SECCIÓN 15_GEOMETRÍA
ESCALA 1:20 (A1)



DETALLE PLANTA_GEOMETRÍA
FOSO ESCALERA
ESCALA 1:20 (A1)



SECCIÓN 14
FOSO ESCALERA MECÁNICA
ESCALA 1:20 (A1)



SECCIÓN 15
FOSO ESCALERA MECÁNICA
ESCALA 1:20 (A1)

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
004

DENOMINACIÓN PLANO :
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA ESCALERA FOSO ESCALERA MECÁNICA

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
22 de 22

DIBUJADO POR :
IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

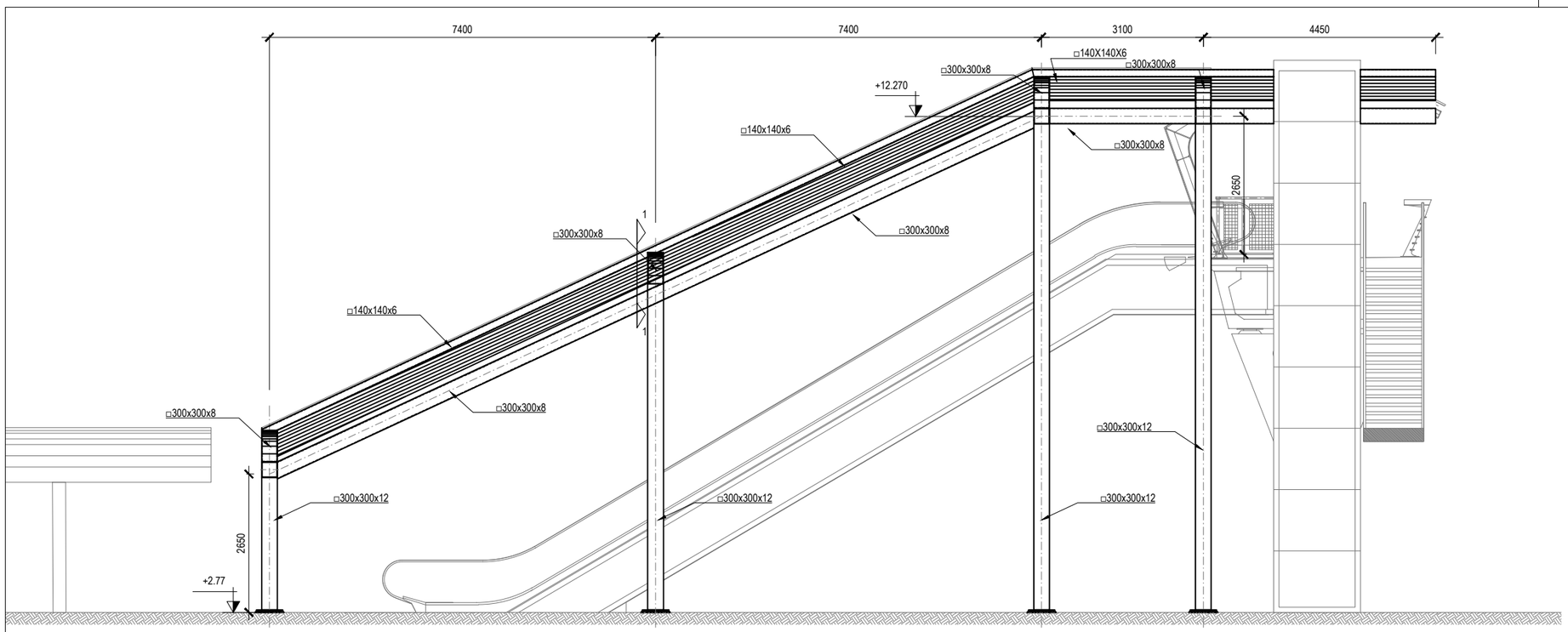
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

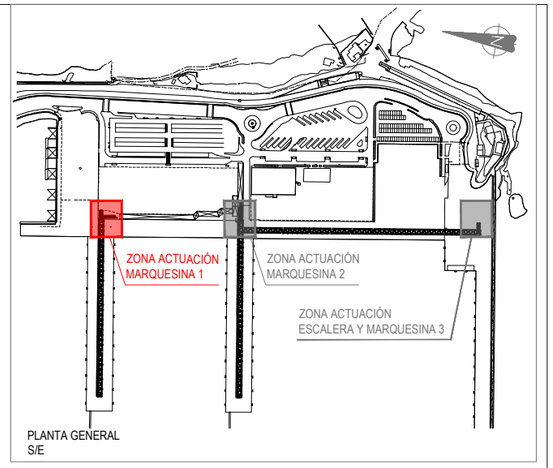
REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

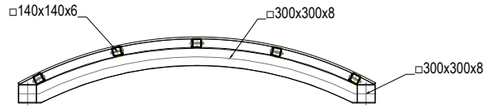
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

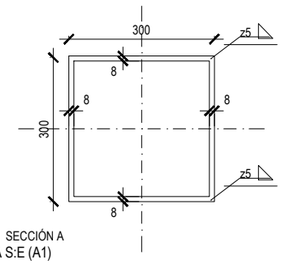




PLANTA GENERAL
S/E



DETALLE SECCIÓN 1
ESCALA S/E (A1)

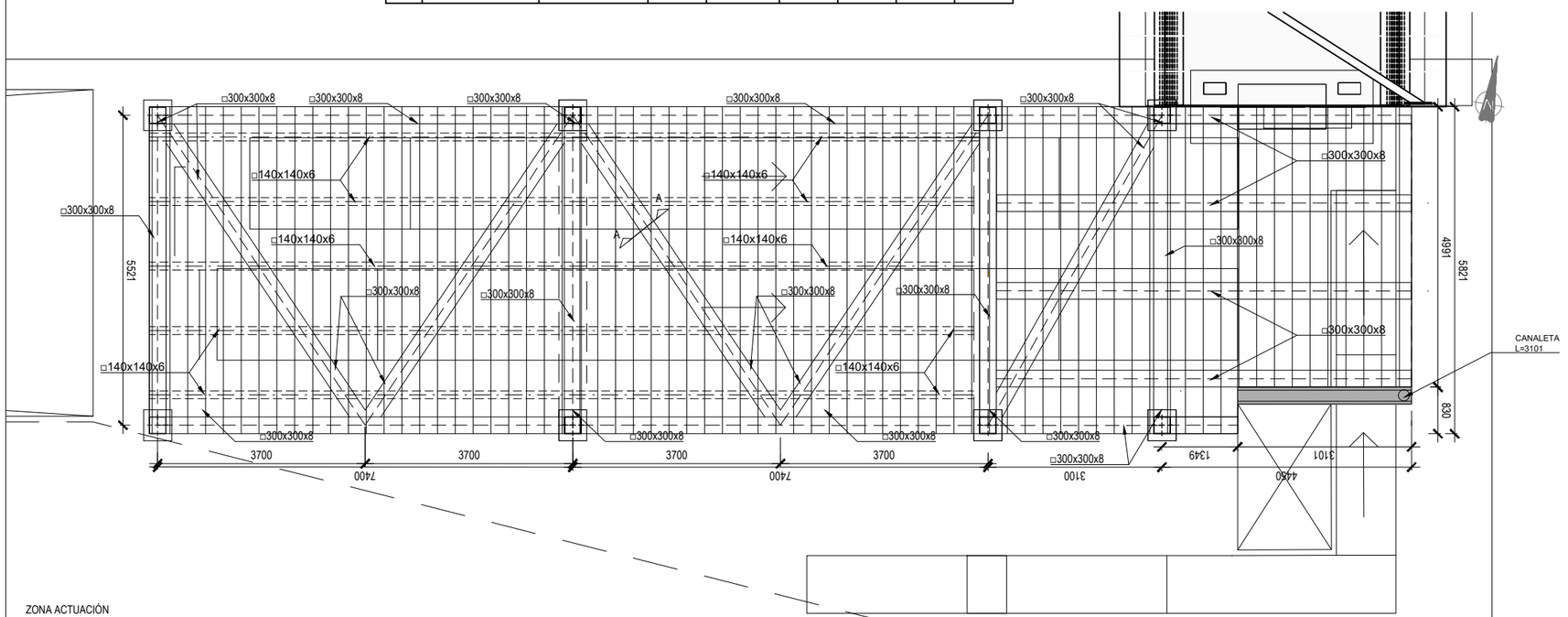


DETALLE SECCIÓN A
ESCALA S:E (A1)

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

ZONA ACTUACIÓN
ALZADO-A_MARQUESINA 1
ESC.1/50



ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_MARQUESINA 1
ESC. 1/50

NOTAS:

ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE
TODAS LAS SOLDADURAS QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LOS PLANOS SERÁN A TOPE CON e=10mm

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
005

DENOMINACION PLANO :
ESTRUCTURA Y DETALLES MARQUESINAS 1

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
1 de 9

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

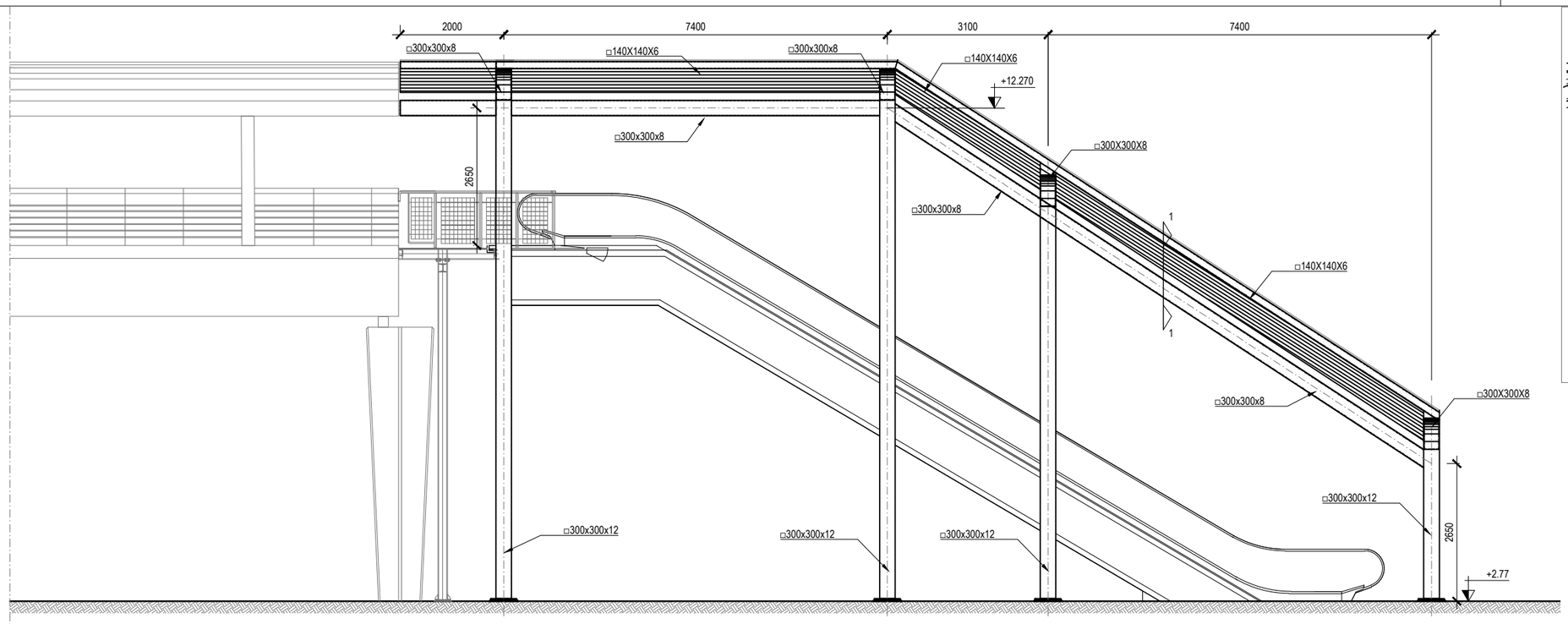
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

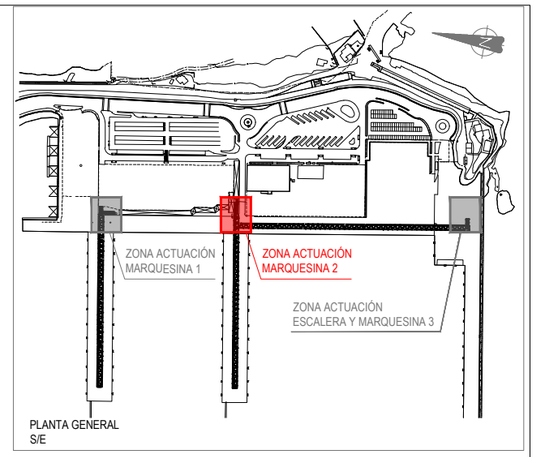
REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

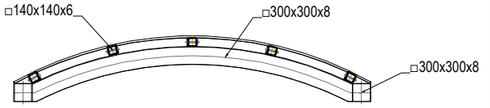
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

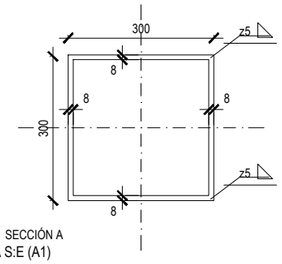




PLANTA GENERAL
S/E



DETALLE SECCIÓN 1
ESCALA S/E (A1)

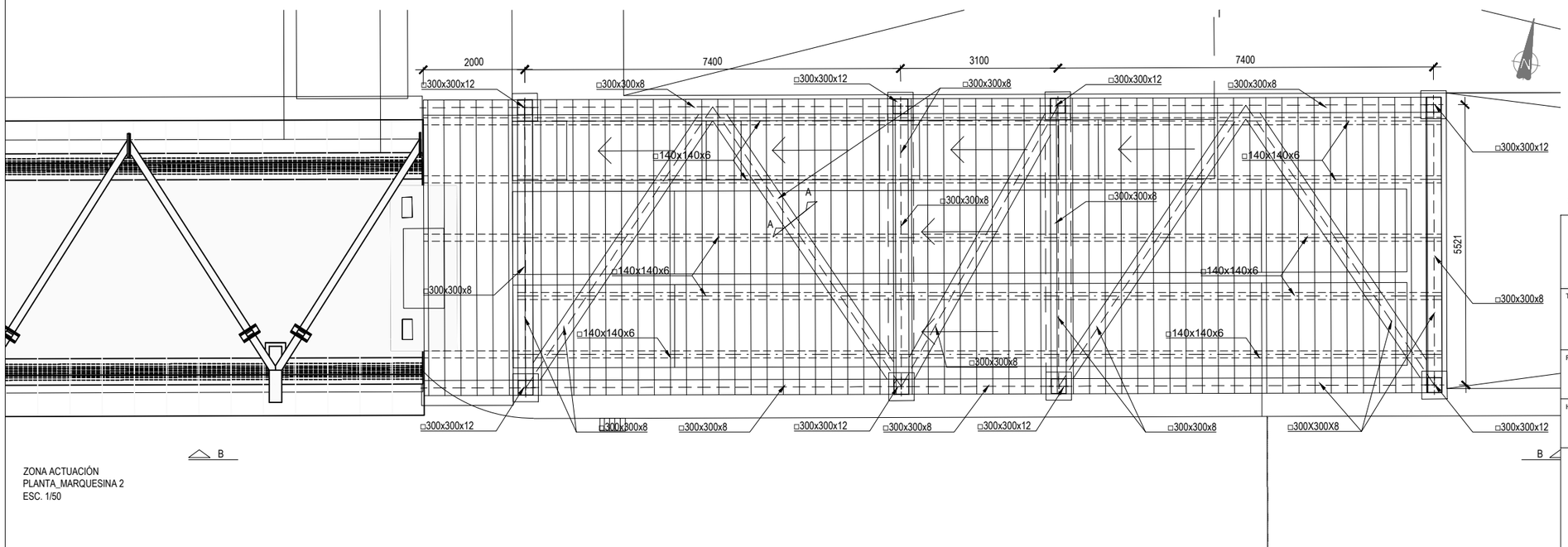


DETALLE SECCIÓN A
ESCALA S:E (A1)

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

ZONA ACTUACIÓN
ALZADO-B_MARQUESINA 2
ESC. 1/50



ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_MARQUESINA 2
ESC. 1/50

NOTAS:

ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE
TODAS LAS SOLDADURAS QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LOS PLANOS SERÁN A TOPE CON e=10mm

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA: P.O.1107-G

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3

PLANO Nº : 005

DENOMINACION PLANO : ESTADO PROPUESTO MARQUESINAS 2

HOJA Nº : 2 de 9

FECHA: FEBRERO 2024

DIBUJADO POR : IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

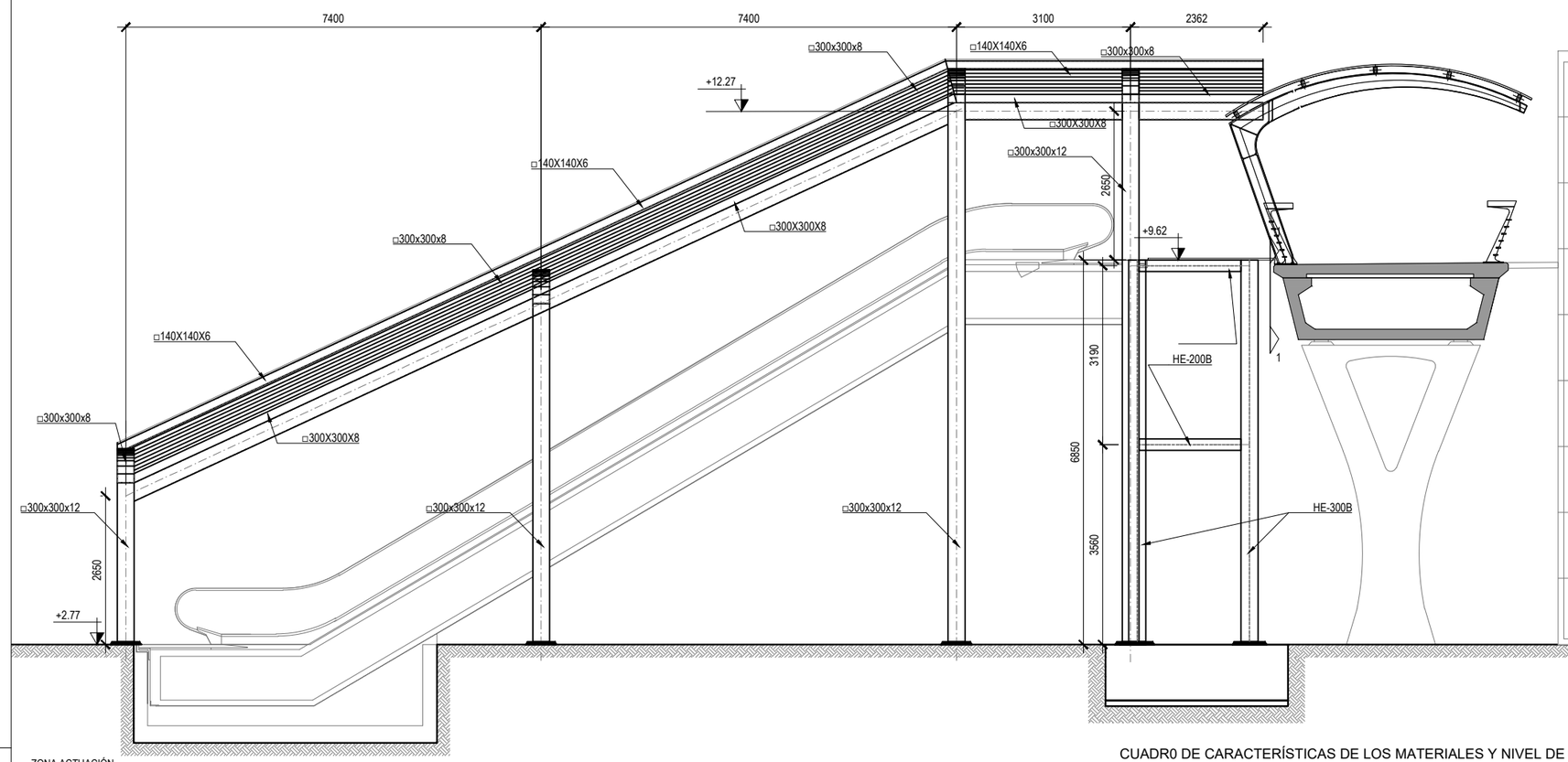
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS

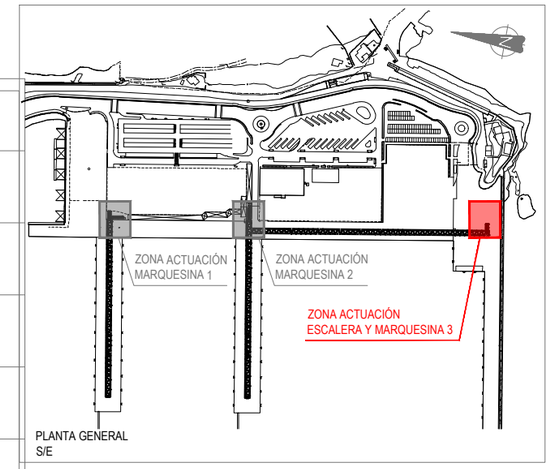
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

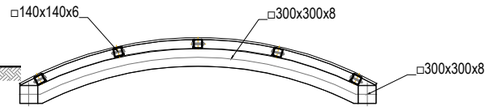
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



ZONA ACTUACIÓN
ALZADO-C_ESCALERA Y MARQUESINA 3



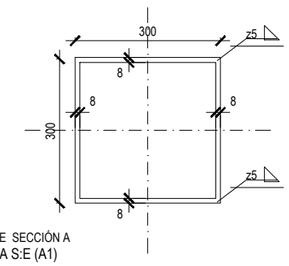
PLANTA GENERAL
S/E



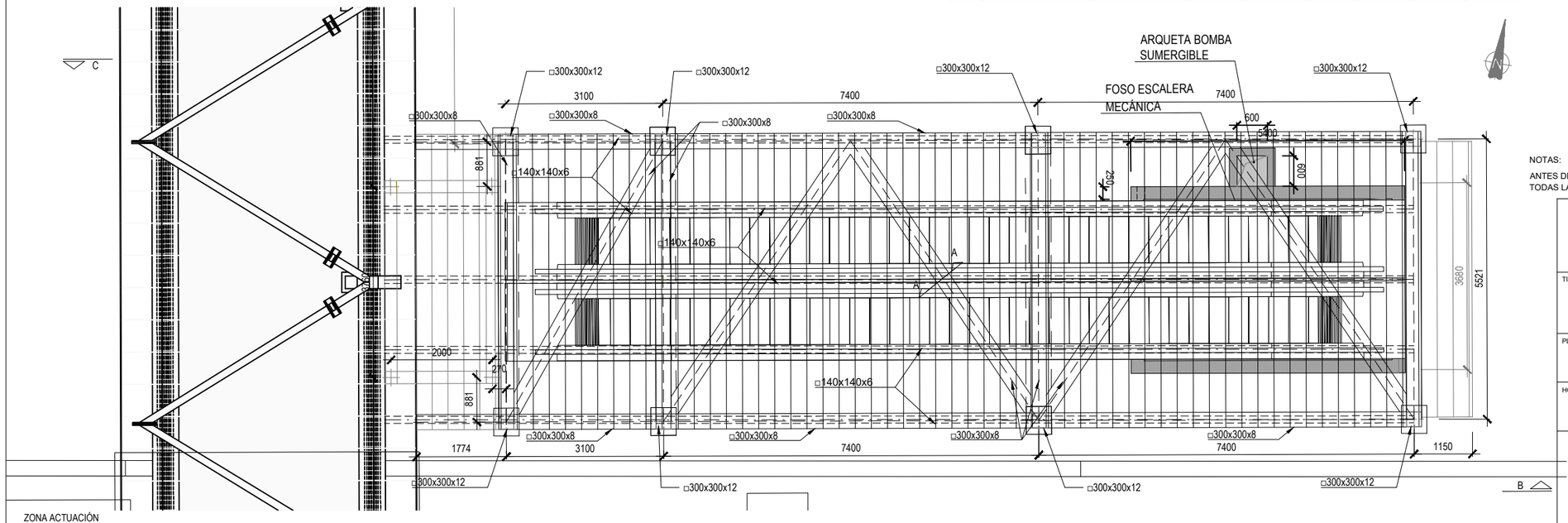
DETALLE SECCIÓN 1
ESCALA S/E (A1)

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN IN SITU	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--



DETALLE SECCIÓN A
ESCALA S:E (A1)



ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_ESCALERA Y MARQUESINA 3

NOTAS:

ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE
TODAS LAS SOLDADURAS QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LOS PLANOS SERÁN A TOPE CON e=10mm

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
005

DENOMINACION PLANO :
ESTADO PROPUESTO
MARQUESINAS 3

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
3 de 9

DIBUJADO POR :
IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

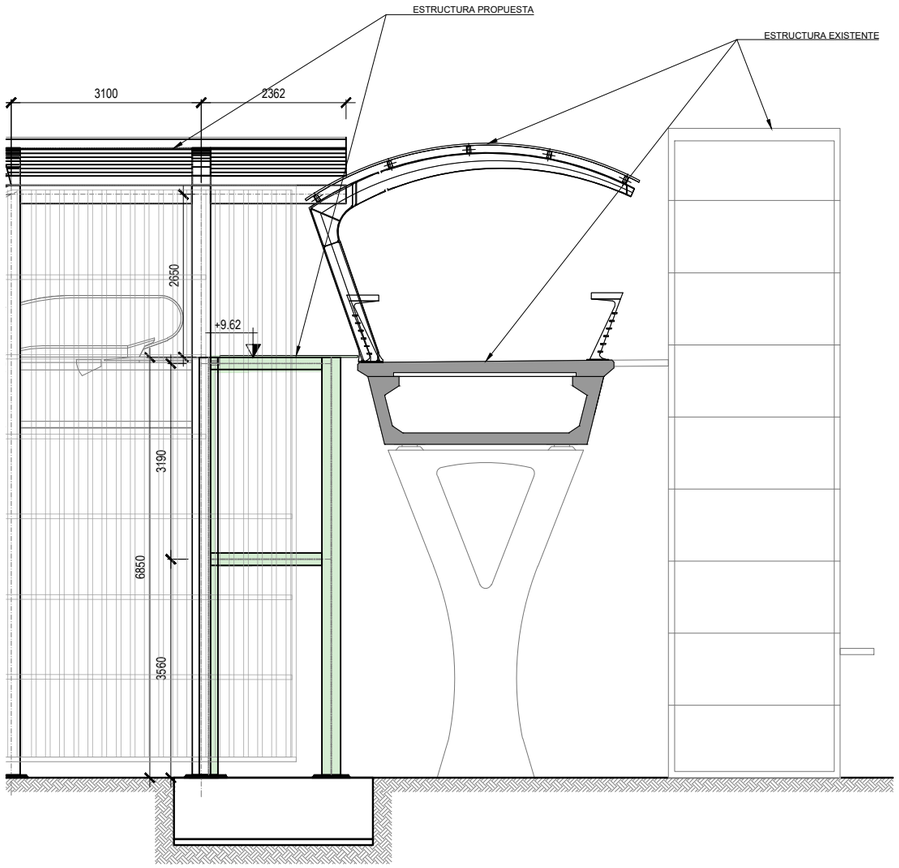
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

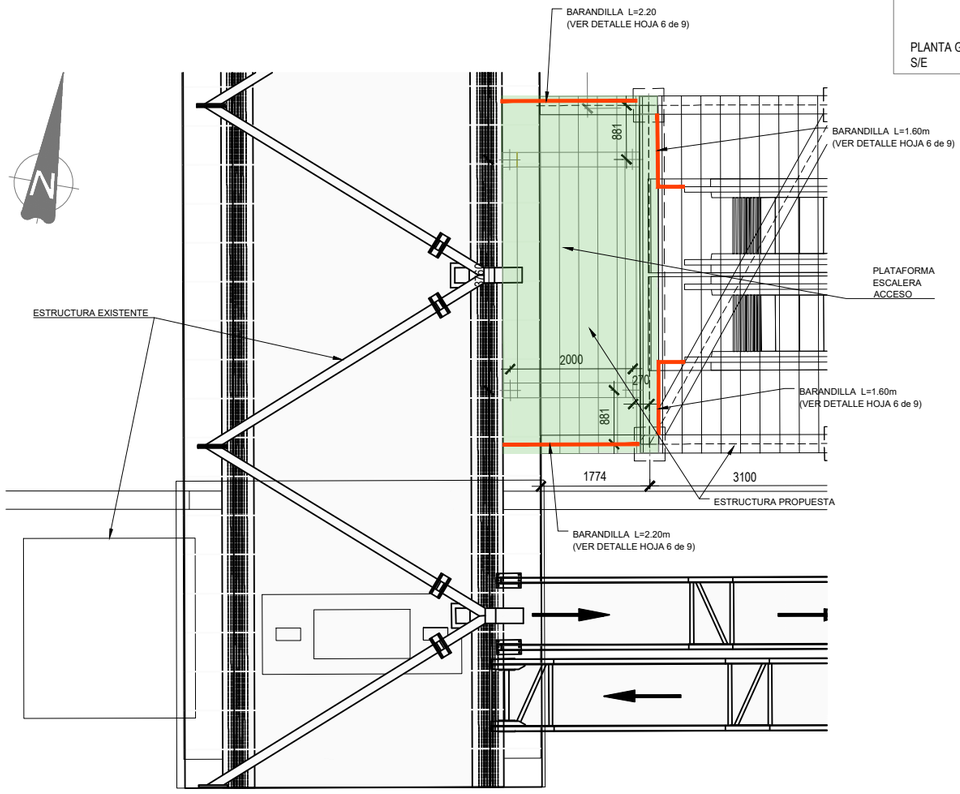
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

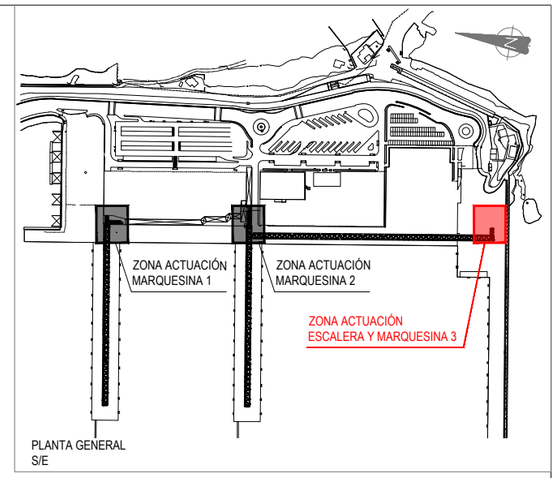
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



ZONA ACTUACIÓN
ALZADO_PLATAFORMA ESCALERA 3
ESC. 1/50



ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_SOPORTE ESCALERA 3
ESC. 1/50



PLANTA GENERAL
S/E

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--

NOTAS:

ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE
TODAS LAS SOLDADURAS QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LOS PLANOS SERÁN A TOPE CON e=10mm

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
005

DENOMINACION PLANO :
ESTRUCTURAS PLATAFORMA ESCALERA 3
SECCIÓN Y DETALLE GENERAL

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
4 de 9

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

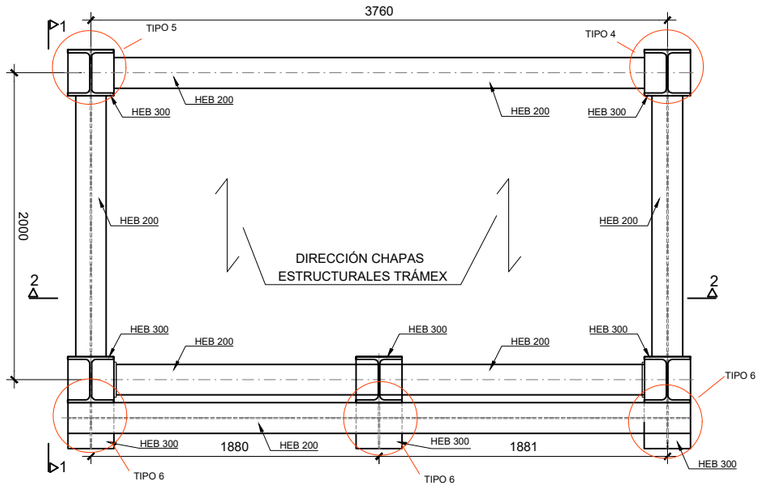
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

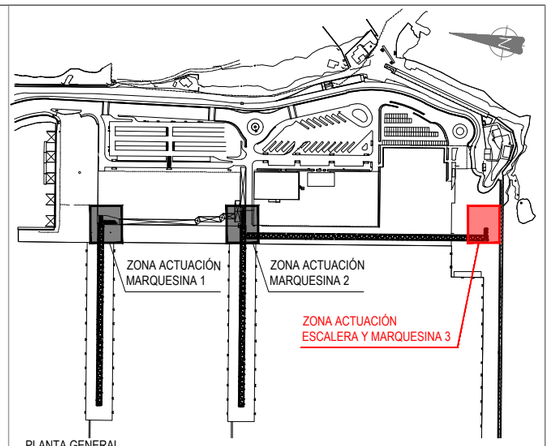
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

CUADR0 DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVEL DE CONTROL

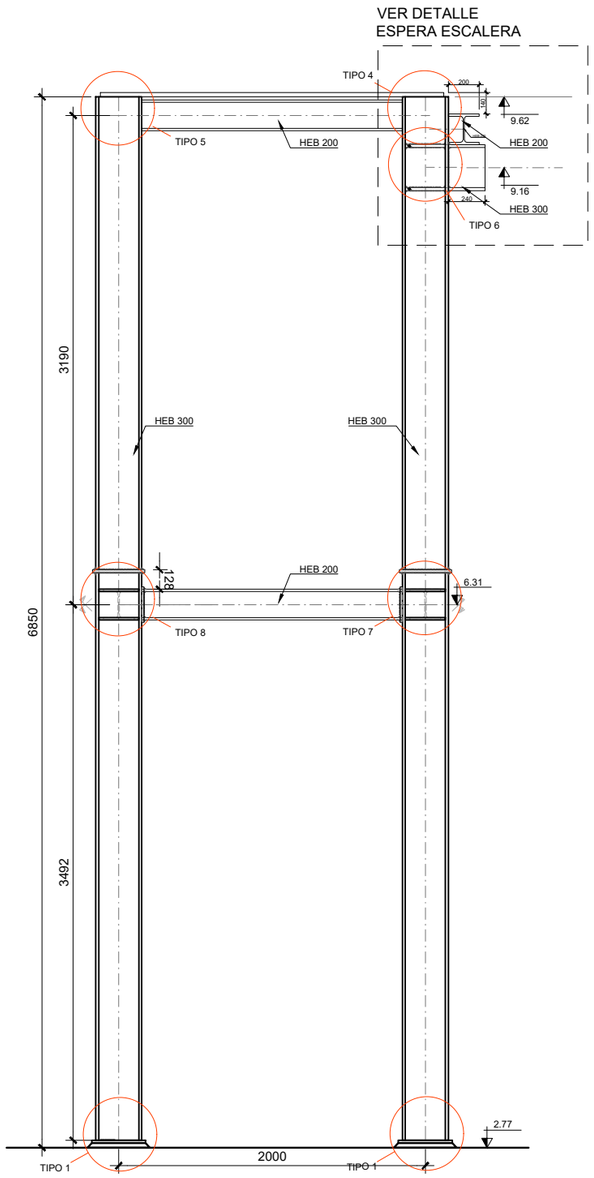
MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTS g			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN IN SITU	NIVELACIÓN i LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	---	---	---	---	--
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.50	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500 S	f_y 500	NORMAL	1.15	---	---	--
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.50	--



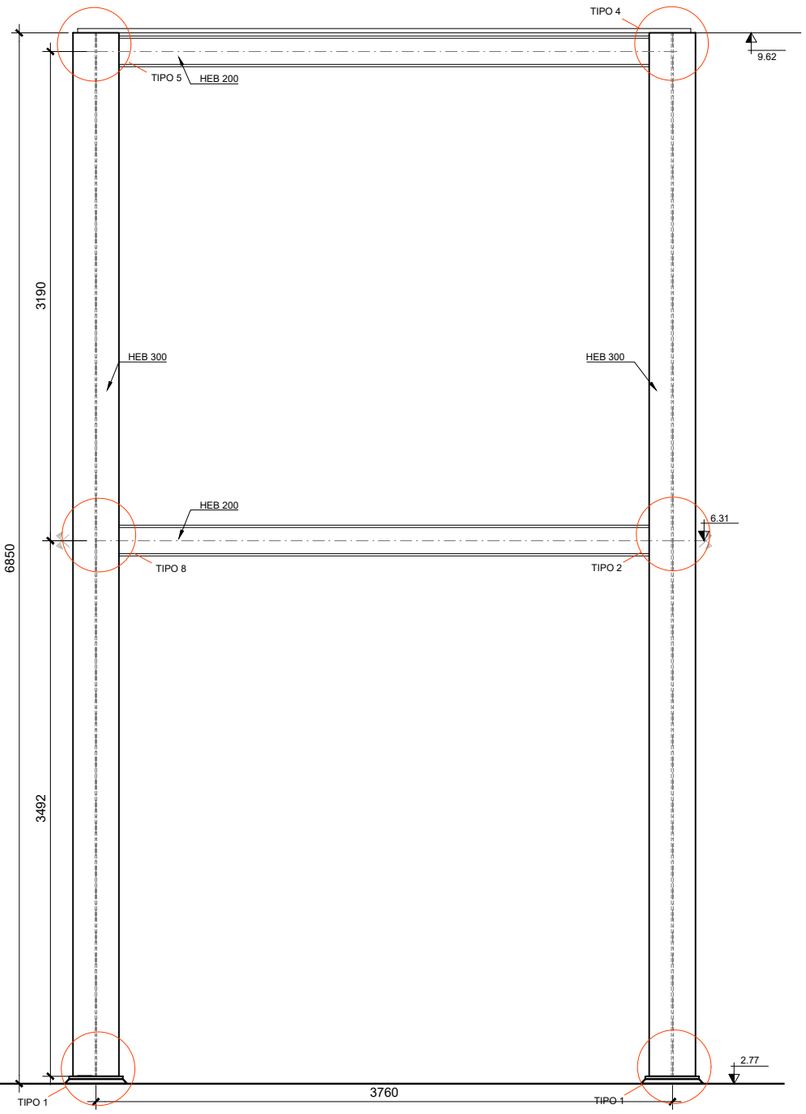
DETALLE N+9.62
ESCALA 1:20 (A1) 1:40 (A3)



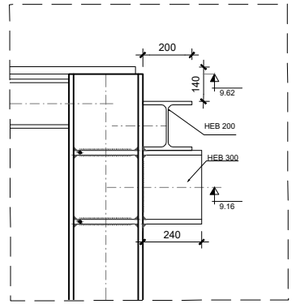
PLANTA GENERAL
S/E



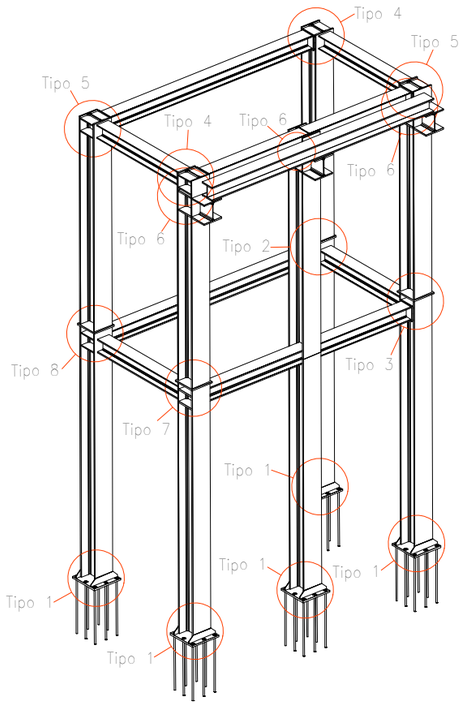
SECCIÓN 1
ESCALA 1:20 (A1) 1:40 (A3)



SECCIÓN 2
ESCALA 1:20 (A1) 1:40 (A3)



DETALLE ESPERA ESCALERA
ESCALA 1:10 (A1) 1:20 (A3)



NOTAS:

ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE
TODAS LAS SOLDADURAS QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LOS PLANOS SERÁN A TOPE CON e=10mm

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 1:20
A3

PLANO Nº :
005

DENOMINACION PLANO :
ESTRUCTURAS PLATAFORMA ESCALERA 3
PLANTA Y SECCIONES

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
5 de 9

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

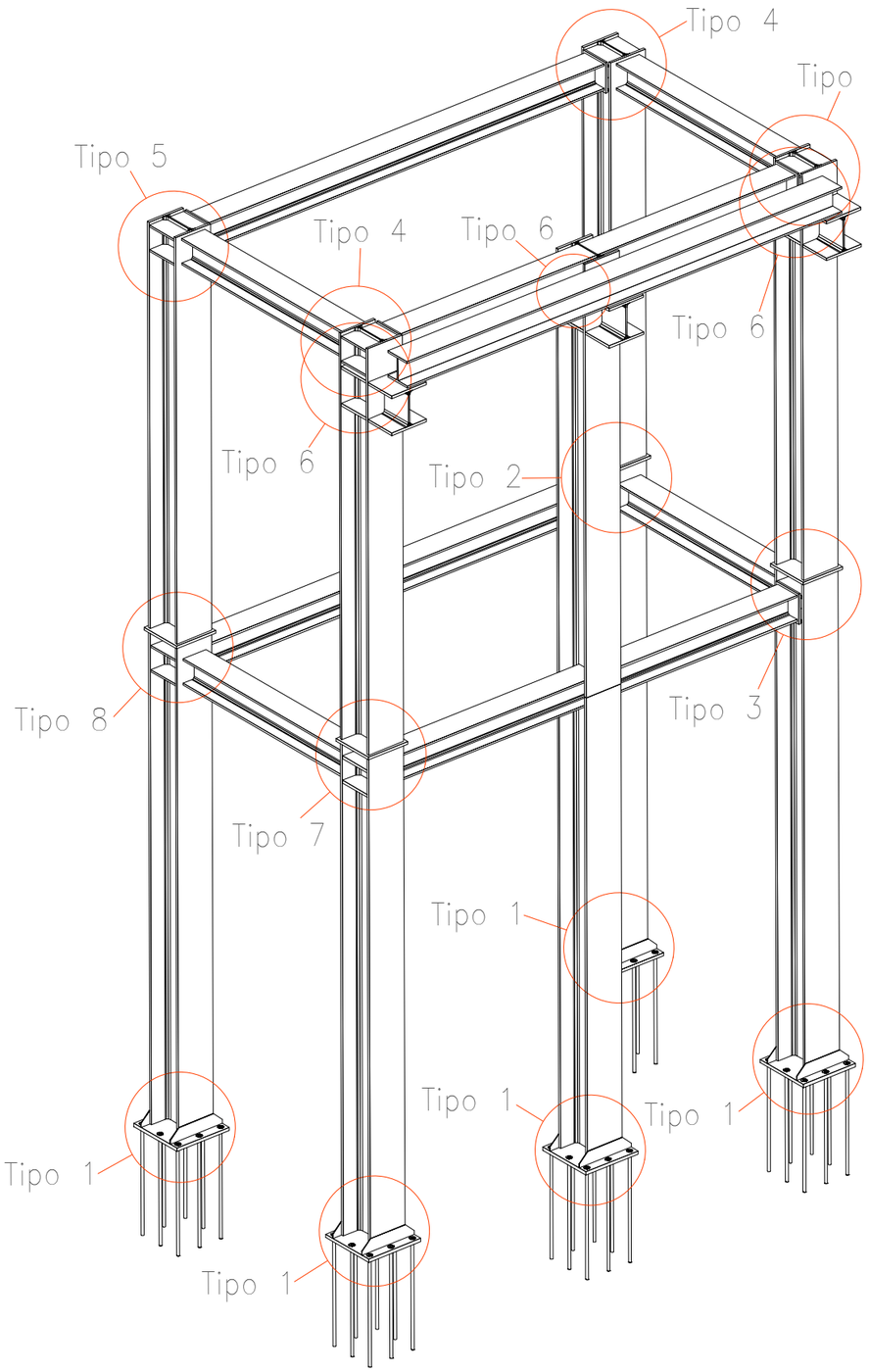
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO 31913

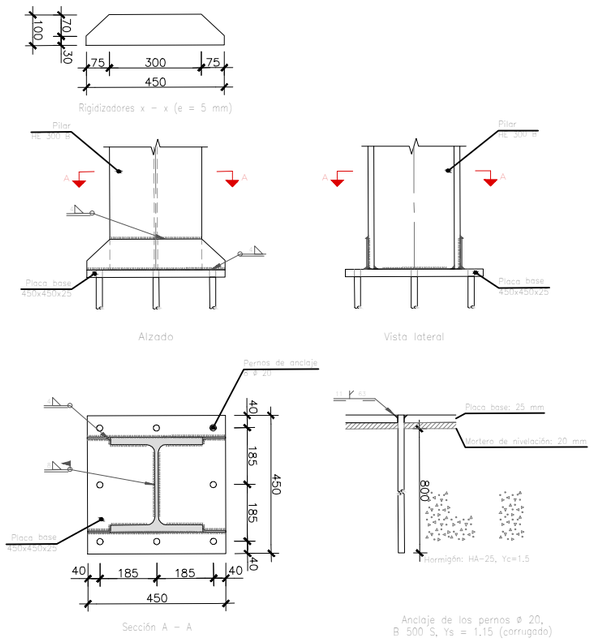
REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

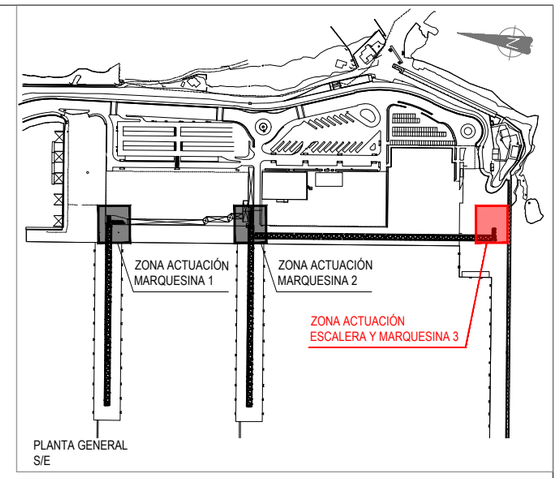
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

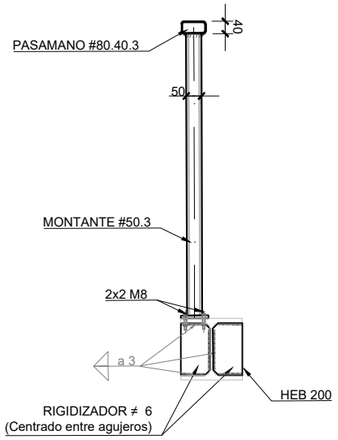




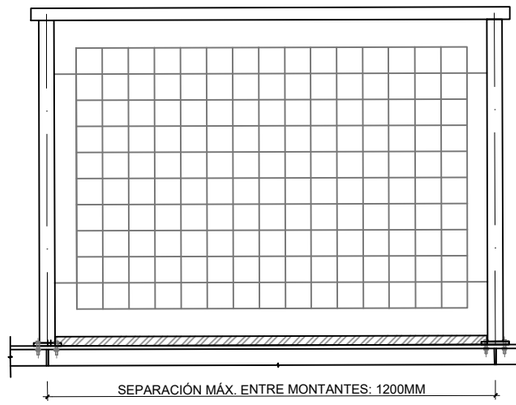
DETALLE ANCLAJE PILARES (TIPO 1)
ESC. 1/10



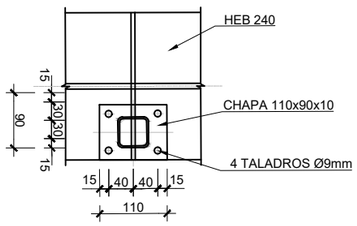
PLANTA GENERAL
S/E



ALZADO BARANDILLAS
DETALLES
ESC. 1/10

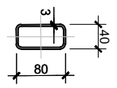


ALZADO BARANDILLAS
DETALLES
ESC. 1/10

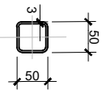


CHAPA ANCLAJE
DETALLE
ESC. 1/5

PASAMANO #80.40.3



MONTANTE #50.3



SECCIÓN MONTANTE Y PASAMANOS
DETALLE
ESC. 1/5

DETALLES BARANDILLA METÁLICA

NOTAS:

ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE
TODAS LAS SOLDADURAS QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LOS PLANOS SERÁN A TOPE CON e=10mm

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
005

DENOMINACION PLANO :
ESTRUCTURAS PLATAFORMA
ESCALERA 3
ISOMETRÍA DE CONJUNTO Y DETALLES

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
6 de 9

DIBUJADO POR :
IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

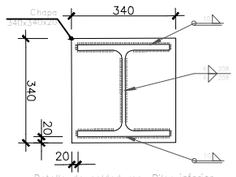
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

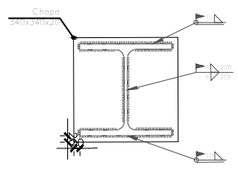
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

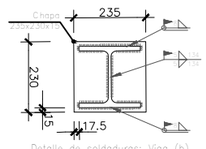
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



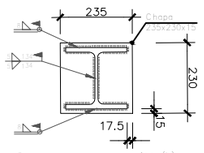
Detalle de soldaduras: Pilar inferior
HE 300 B a chapa de transición



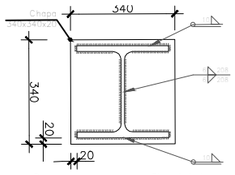
Detalle de soldaduras: Pilar superior
HE 300 B a chapa de transición



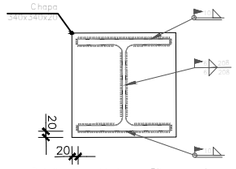
Detalle de soldaduras: Viga (b)
HE 200 B a chapa frontal



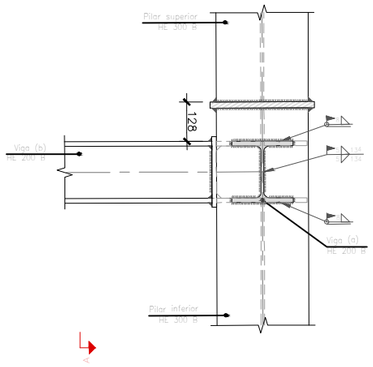
Detalle de soldaduras: Viga (b)
HE 200 B a chapa frontal



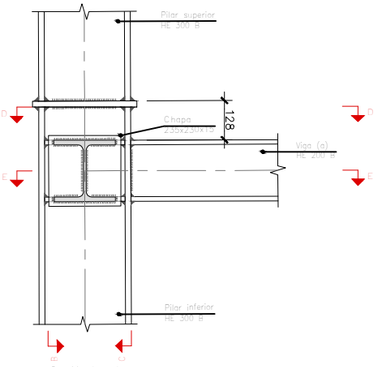
Detalle de soldaduras: Pilar inferior
HE 300 B a chapa de transición



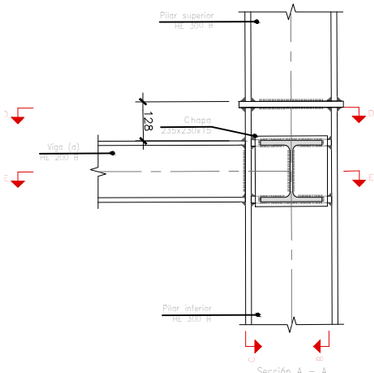
Detalle de soldaduras: Pilar superior
HE 300 B a chapa de transición



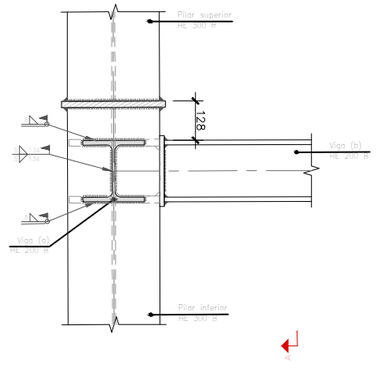
Sección C – C



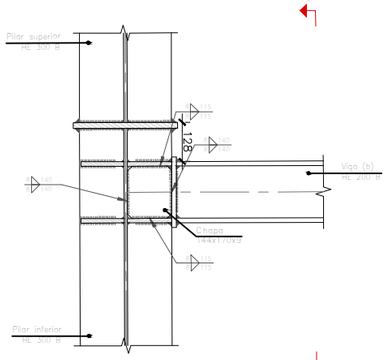
Sección A – A



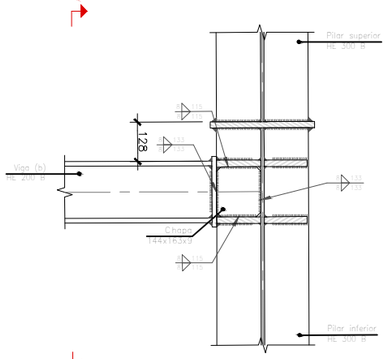
Sección A – A



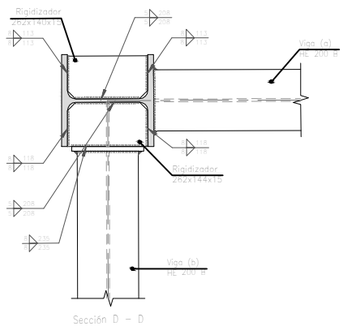
Sección C – C



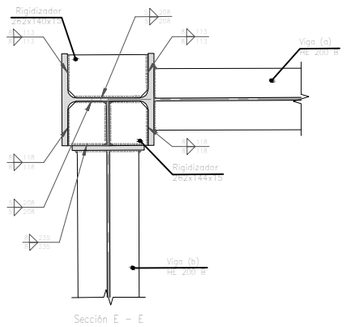
Sección B – B



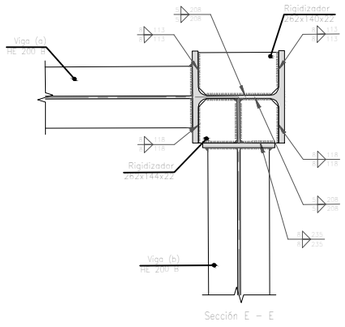
Sección B – B



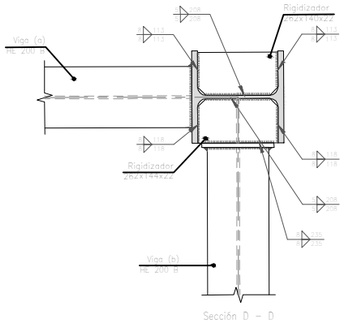
Sección D – D



Sección E – E



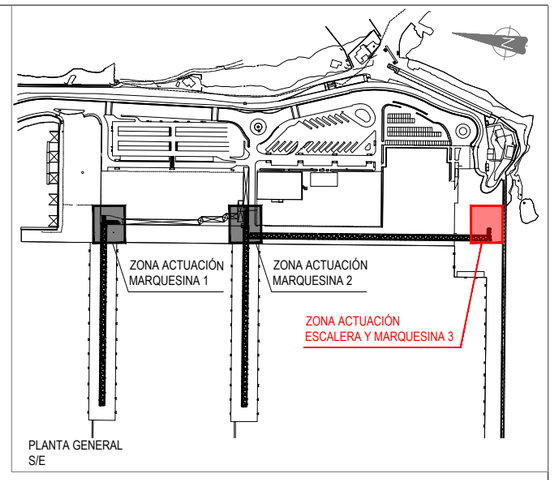
Sección E – E

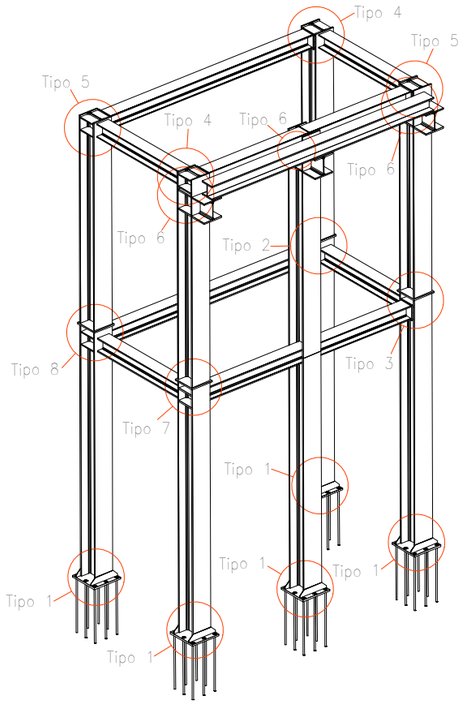


Sección D – D

DETALLE NUDO TIPO 2
ESC. 1/10

DETALLE NUDO TIPO 3
ESC. 1/10





NOTAS:

ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE
TODAS LAS SOLDADURAS QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LOS PLANOS SERÁN A TOPE CON e=10mm

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
005

DENOMINACION PLANO :
ESTRUCTURAS PLATAFORMA ESCALERA 3
DETALLE NUDOS TIPO 2 Y 3

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
7 de 9

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM.

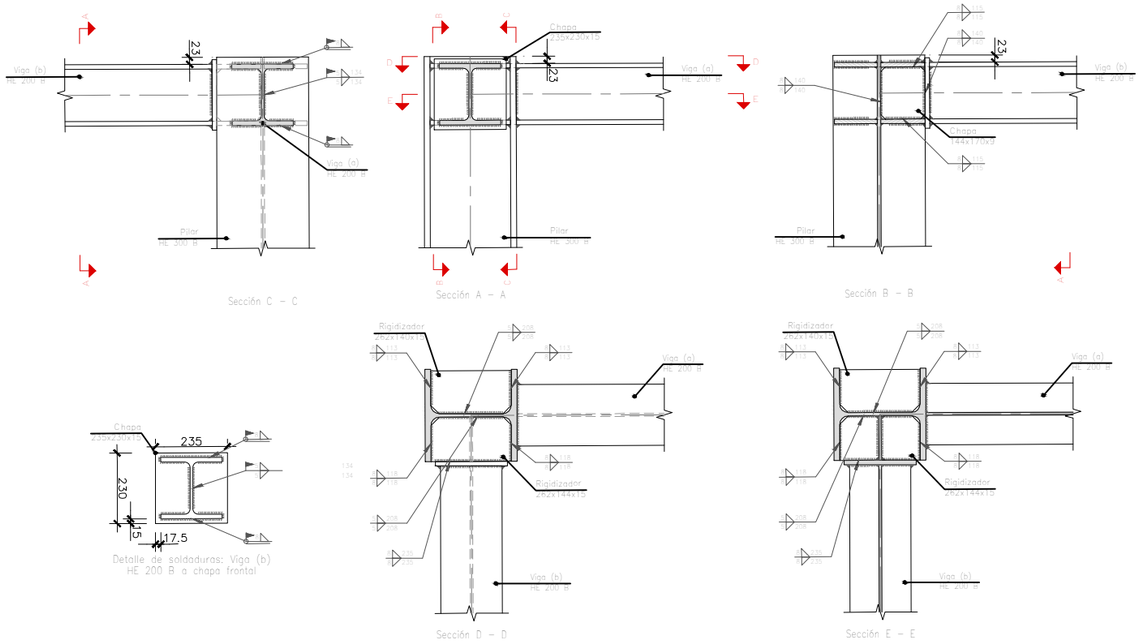
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

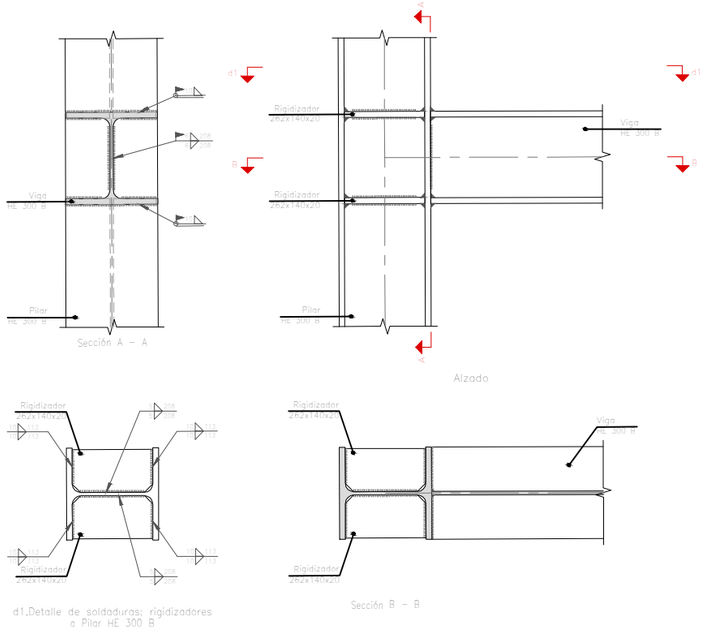
Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



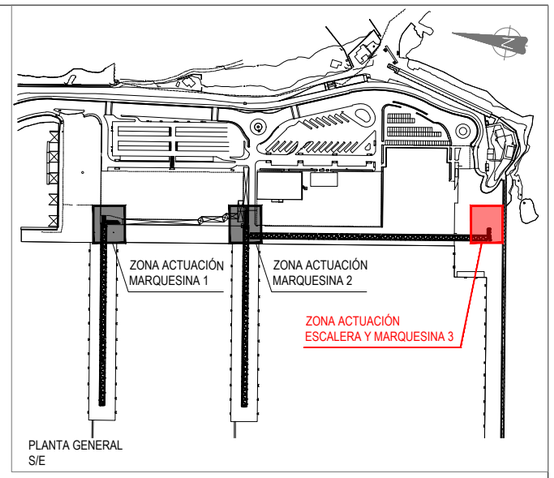
Detalle de soldaduras: Viga (b) HE 200 B a chapa frontal

DETALLE NUDO TIPO 4
ESC. 1/10

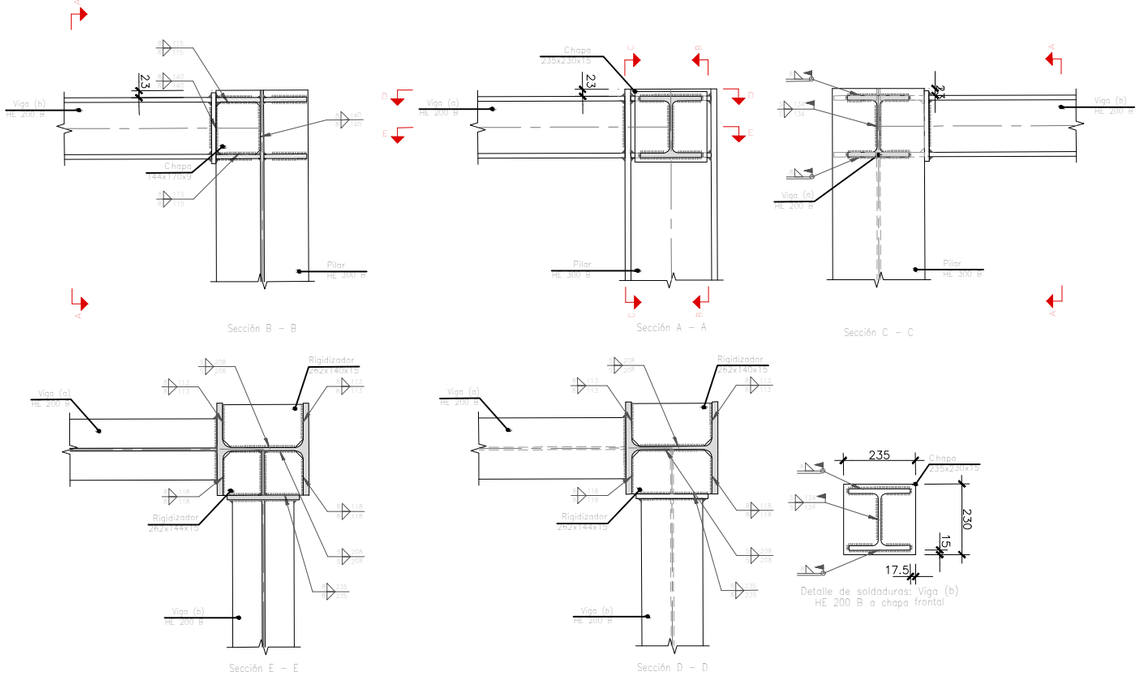


d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 300 B

DETALLE NUDO TIPO 6
ESC. 1/10

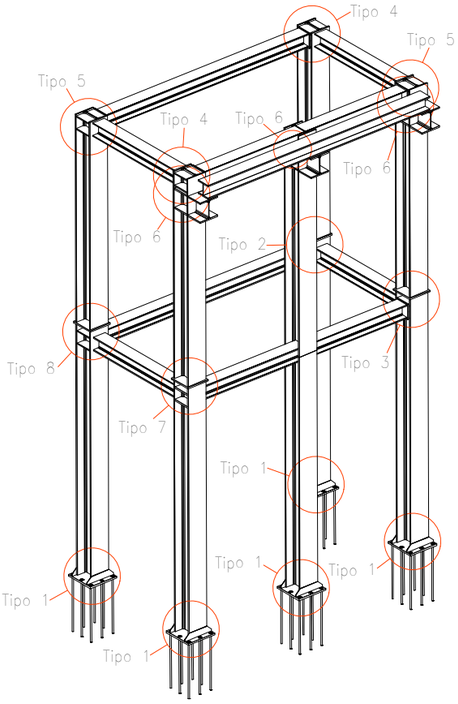


PLANTA GENERAL
S/E



Detalle de soldaduras: Viga (b) HE 200 B a chapa frontal

DETALLE NUDO TIPO 5
ESC. 1/10



NOTAS:

ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE
TODAS LAS SOLDADURAS QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LOS PLANOS SERÁN A TOPE CON e=10mm

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
005

DENOMINACION PLANO :
ESTRUCTURAS PLATAFORMA
ESCALERA 3
DETALLE NUDOS TIPO 4, 5 Y 6

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
8 de 9

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

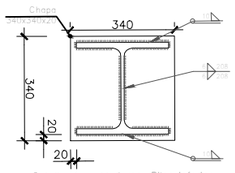
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

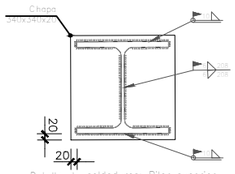
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

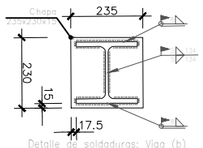
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



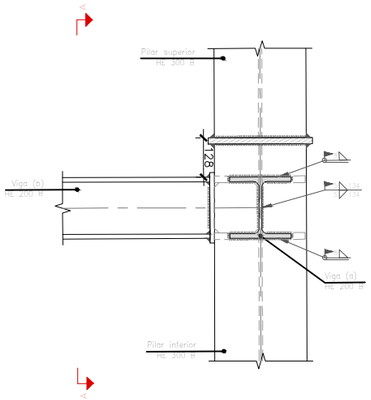
Detalle de soldaduras: Pilar inferior
HE 300 B a chapa de transición



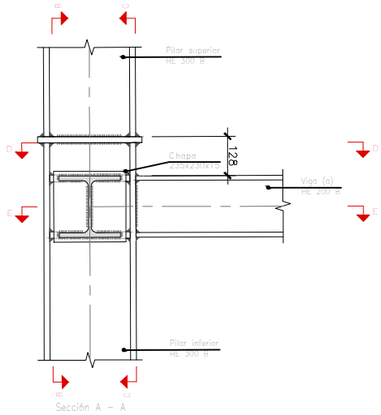
Detalle de soldaduras: Pilar superior
HE 300 B a chapa de transición



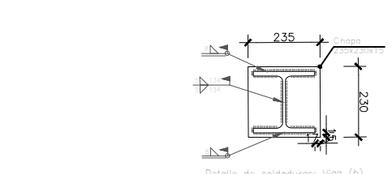
Detalle de soldaduras: Viga (b)
HE 200 B a chapa frontal



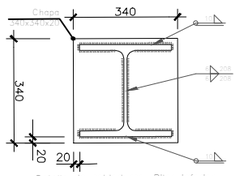
Sección C – C



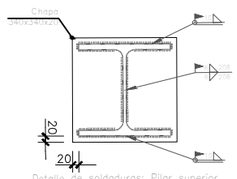
Sección A – A



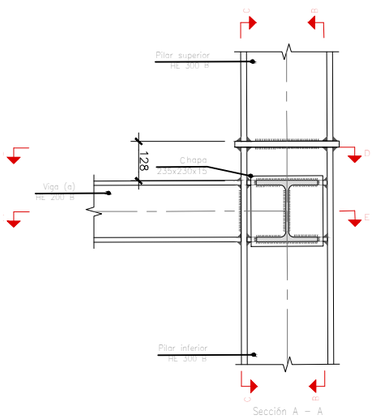
Detalle de soldaduras: Viga (b)
HE 200 B a chapa frontal



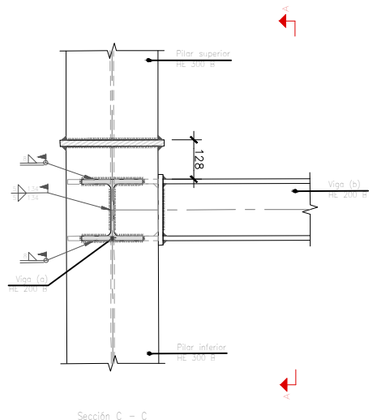
Detalle de soldaduras: Pilar inferior
HE 300 B a chapa de transición



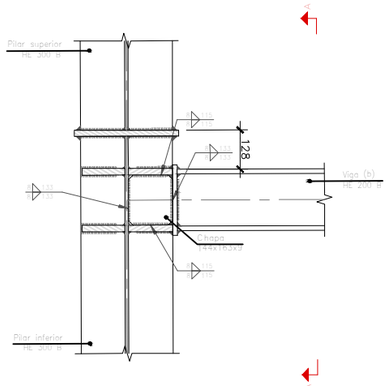
Detalle de soldaduras: Pilar superior
HE 300 B a chapa de transición



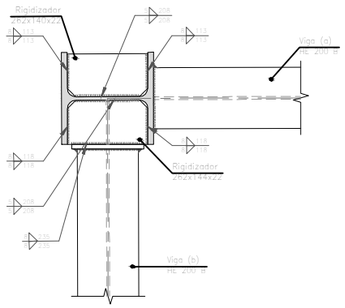
Sección A – A



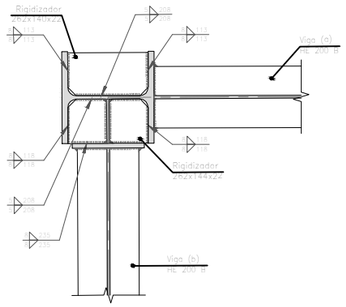
Sección C – C



Sección B – B

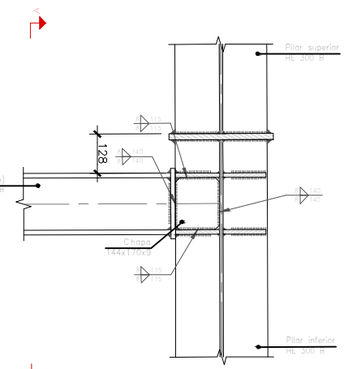


Sección D – D

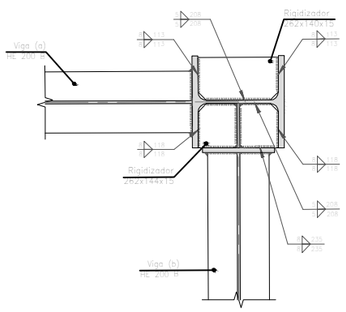


Sección E – E

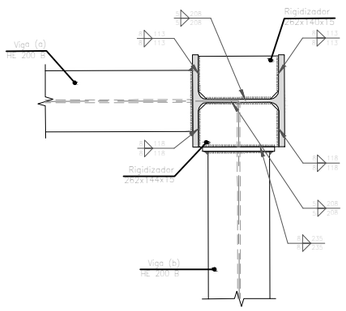
DETALLE NUDO TIPO 7
ESC. 1/10



Sección B – B

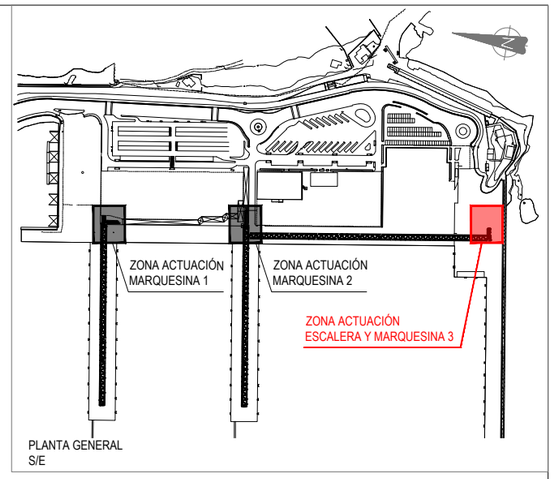


Sección E – E

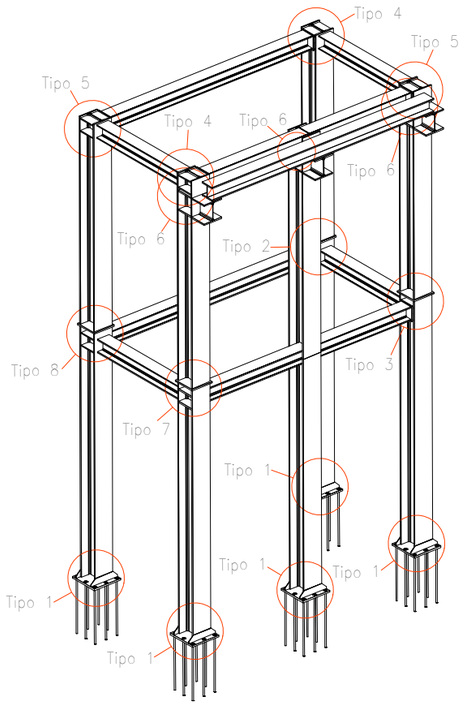


Sección D – D

DETALLE NUDO TIPO 8
ESC. 1/10



PLANTA GENERAL
S/E



NOTAS:

ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE
TODAS LAS SOLDADURAS QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LOS PLANOS SERÁN A TOPE CON e=10mm

Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

PLANO Nº :
005

DENOMINACION PLANO :
ESTRUCTURAS PLATAFORMA
ESCALERA 3
DETALLE NUDOS TIPO 7 Y 8

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
9 de 9

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

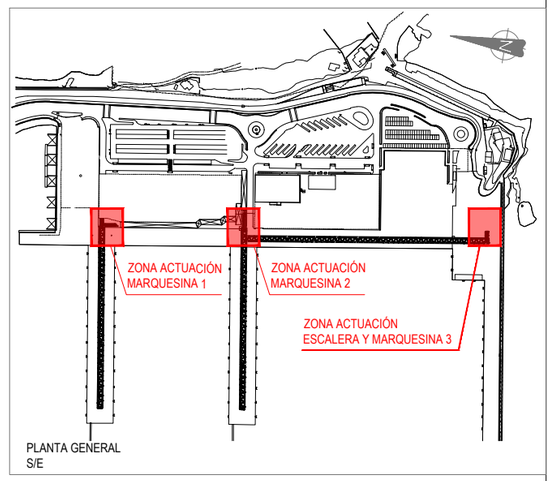
ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 1ª

ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 2

ZONA ACTUACIÓN MARQUESINA 3

Volcán del Tijarafe

Eleanor Roosevelt



PLANTA GENERAL
S/E

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA: P.O.1107-G

ESCALAS: A1 1/1000, A3 1/2000

PLANO Nº: 006

HOJA Nº: 1 de 6

DENOMINACION PLANO:

INSTALACIÓN ELECTRICIDAD
SERVICIOS EXISTENTES-BT
PLANTA

FECHA: FEBRERO 2024

DIBUJADO POR: IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

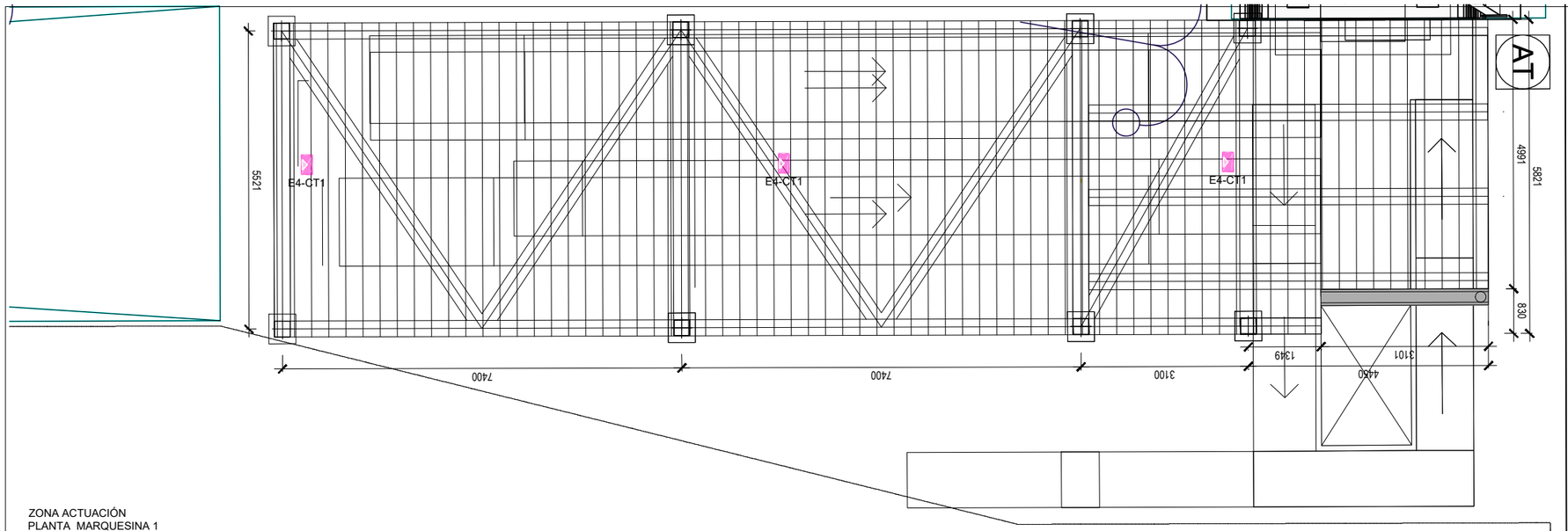
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

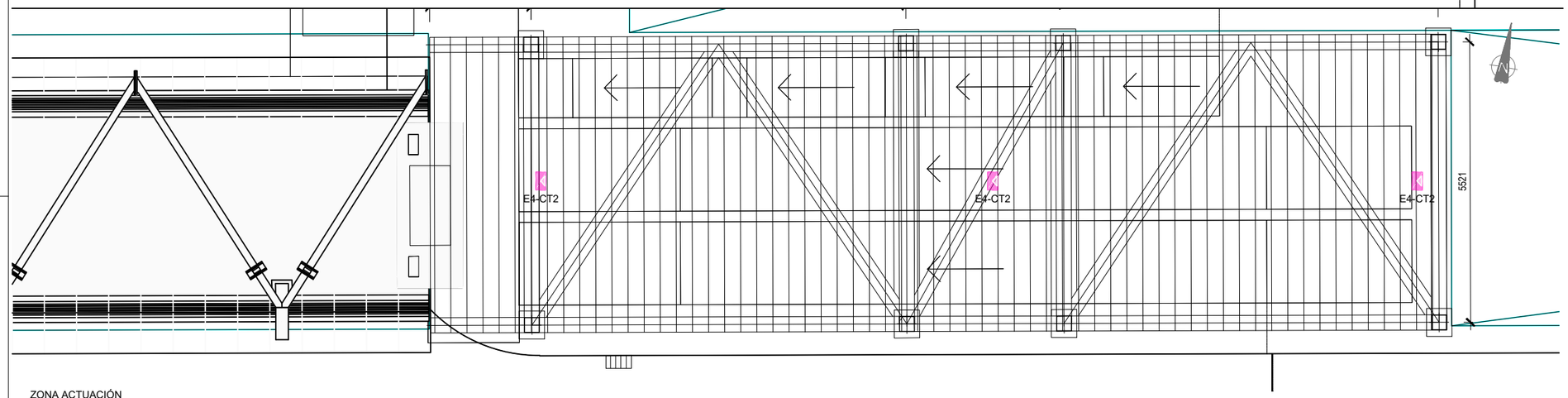
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

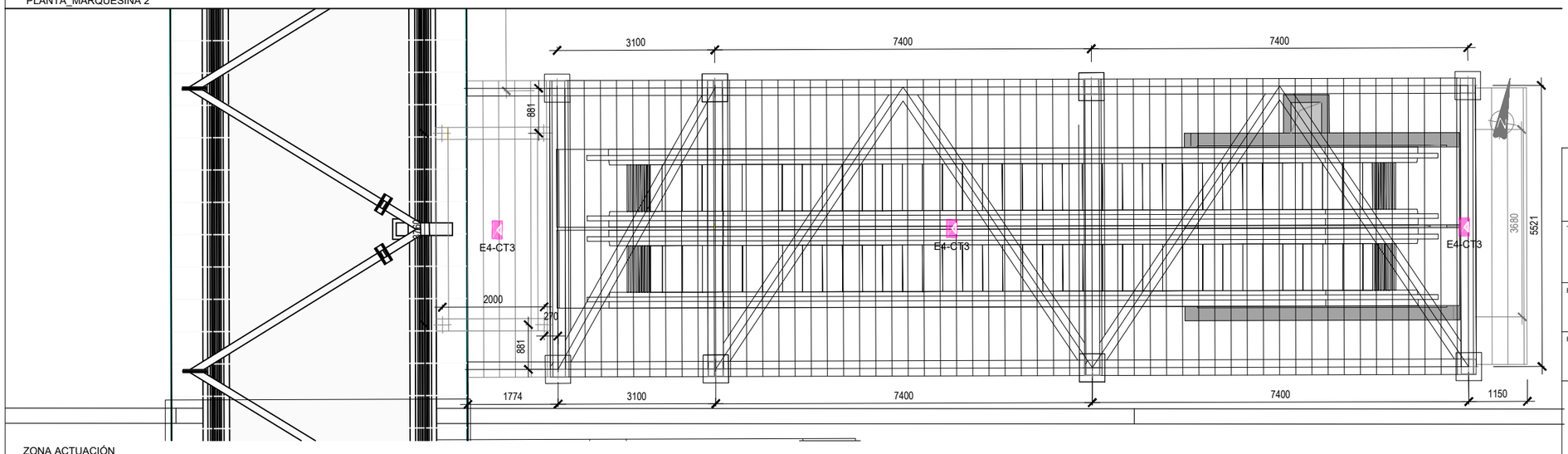
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



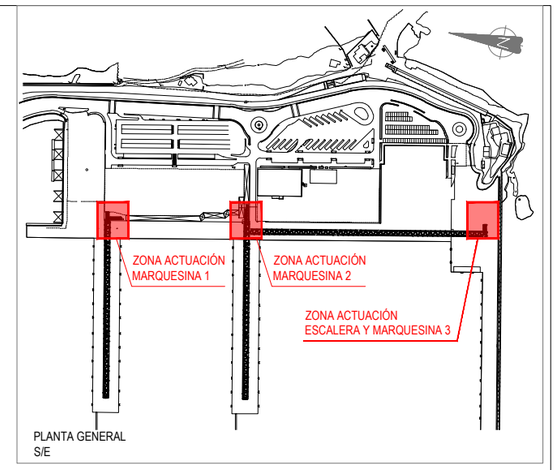
ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_MARQUESINA 1



ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_MARQUESINA 2



ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_ESCALERA Y
MARQUESINA 3



PLANTA GENERAL
S/E

BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA ESTANCO
IP66 IK08 1 HORAS DE AUTONOMÍA AL 15%

Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA: P.O.1107-G

ESCALAS: A1 1/50, A3 1/100

PLANO Nº: 006

HOJA Nº: 2 de 6

DENOMINACION PLANO:

INSTALACIÓN ELECTRICIDAD
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA
PLANTA

FECHA: FEBRERO 2024

DIBUJADO POR: IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

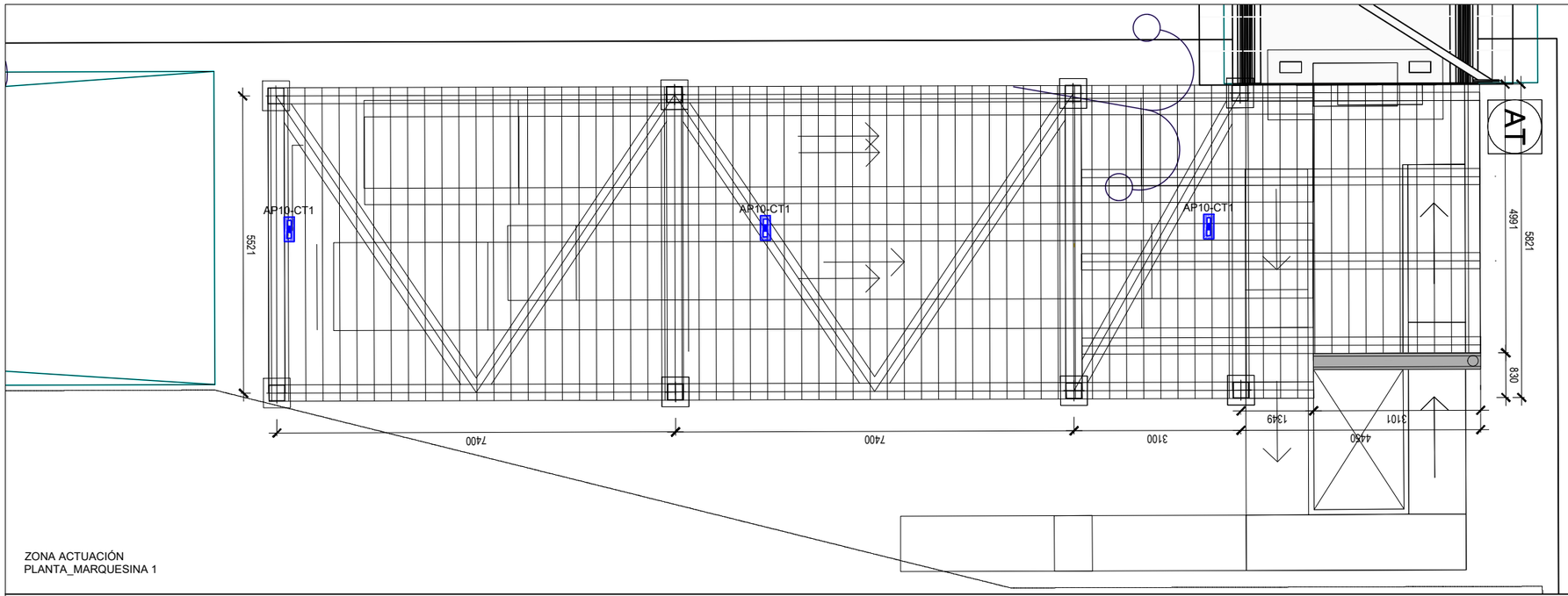
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

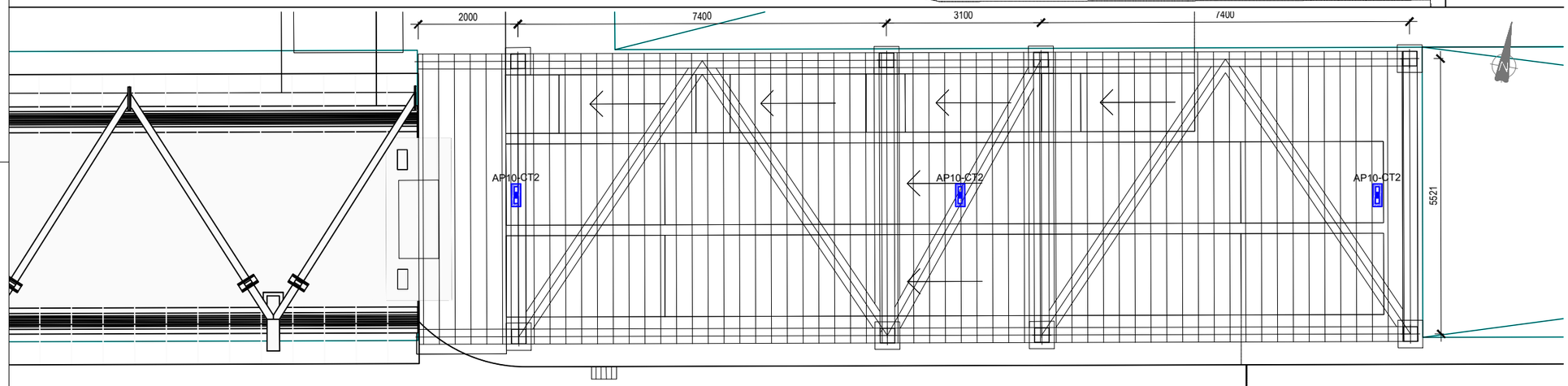
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

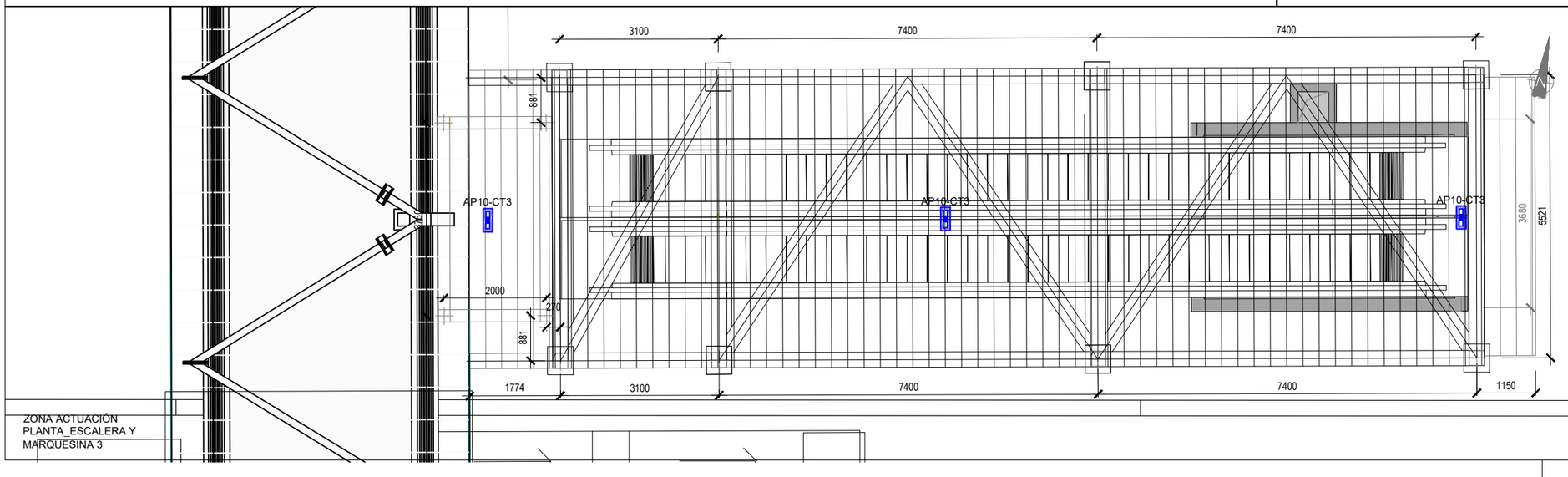
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



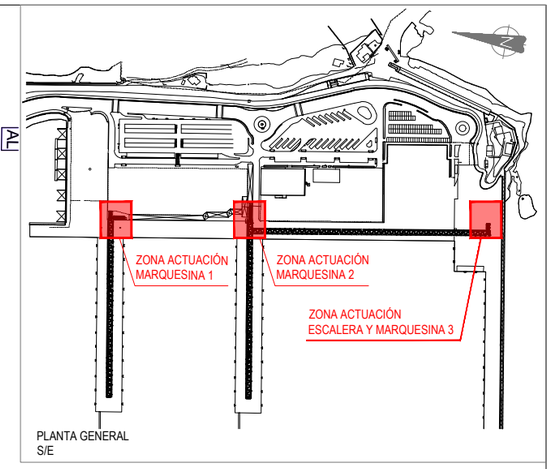
ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_MARQUESINA 1



ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_MARQUESINA 2



ZONA ACTUACIÓN
PLANTA_ESCALERA Y
MARQUESINA 3



PLANTA GENERAL
S/E

LUMINARIA ESTANCA IP66 DE CON KIT DE EMERGNCIA CON AUTONOMÍA DE 1 HORA

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA: P.O.1107-G

ESCALAS: A1 S/E, A3

PLANO Nº: 006

DENOMINACION PLANO: INSTALACIÓN ELECTRICIDAD ILUMINACIÓN FUNCIONAL PLANTA

FECHA: FEBRERO 2024

HOJA Nº: 3 de 6

DIBUJADO POR: IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

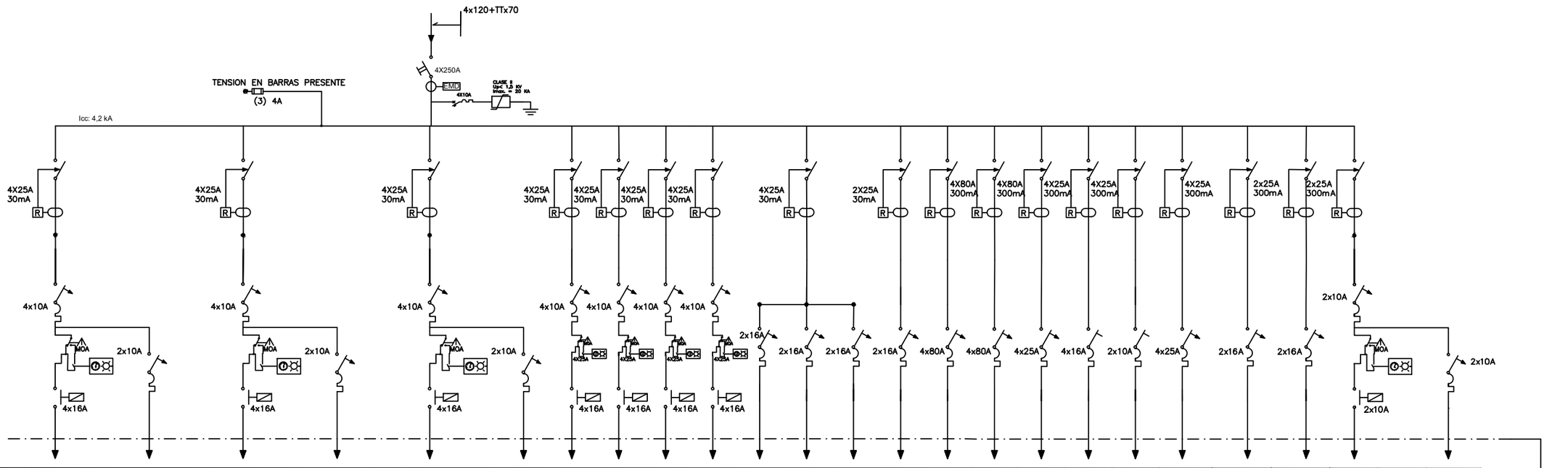
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



CIRCUITO		AP1,2,3		E1		AP4,5,6		E2		AP7,8,9		E3	AM1	AM2	AM3	AM4	UV1	UV2	UV3	C1	PM1	PM2	EM1	ASC1	ALASC1	EM2	BOM1	BOM2	AP10		E4
DESTINO		ALUMBRADO PASARELA		EMERGENCIA		ALUMBRADO PASARELA		EMERGENCIA		ALUMBRADO PASARELA		EMERGENCIA	ALUMBRADO MUELLE	ALUMBRADO MUELLE	ALUMBRADO MUELLE	ALUMBRADO MUELLE	USOS VARIOS	USOS VARIOS	USOS VARIOS	CCTV	PASARELA MOVIL 1	PASARELA MOVIL 2	ESCALERA MECANICA	ASCENSOR	ALUMBRADO ASCENSOR	ESCALERA MECANICA	BOMBA FOSO ASCENSOR	BOMBA FOSO ESCALERA	ALUMBRADO MARQUESINA		EMERGENCIA
POTENCIA (W)		1470		100		1764		100		1568		100	2000	2000	2500	2750	2000	2000	2000	1000	35000	35000	10500	3910	1380	10500	270	270	144		144
SECCION(mm2)		5x2.5+tt		2x2.5+tt		5x2.5+tt		2x2.5+tt		5x2.5+tt		2x2.5+tt	4x4+tt	4x4+tt	4x4+tt	4x4+tt	2x10+10(TT)	2x10+tt	2x4+tt	2x4+tt	4x25+tt	4x25+tt	4x6+tt	4x2.5+tt	2x2.5+tt	4x6+tt	2x2.5+tt	2x2.5+tt	2x2.5+tt		2x2.5+tt
TIPO CABLE		RZ1-K 0.6/1KV		RZ1-K 0.6/1KV		RZ1-K 0.6/1KV		RZ1-K 0.6/1KV		RZ1-K 0.6/1KV		RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV		RZ1-K 0.6/1KV

CUADRO PASARELA Y MUELLE TRAMO 1C – CT1

NOTAS PARA LA CONSTRUCCION DE LOS CUADROS ELECTRICOS

1.- LOS CUADROS DEBERAN SER REALIZADOS Y CABLEADOS EN TALLER PARA ASEGURAR SU CALIDAD Y PERFECTA DISTRIBUCION DE INTERRUPTORES, CABLEADO, CANALETAS, BORNAS DE SALIDA, MARCADO DE CABLES E INTERRUPTORES.
2.- LAS SALIDAS DE RESERVA SE DEJARAN TOTALMENTE EQUIPADAS (CABLEADO Y BORNAS).
3.- SE DISPONDRA DE ESPACIO DE RESERVA (OBLIGATORIO) 20% DISTRIBUIDO EN LOS DIFERENTES MODULOS DE PROTECCION Y EN BARRAS, INCLUSO CON TALADROS DE RESERVA PARA CONEXION; LA LETRA R INDICA RESERVA EQUIPADA.
4.- EL INSTALADOR COMPROBARA QUE LOS CUADROS ENTRAN EN LOS ESPACIOS PREVISTOS CON AMPLITUD.
5.- EL APARELLAJE DE LOS CUADROS SE INSTALARA CON LAS CARACTERISTICAS INDICADAS EN DIAGRAMAS Y LEYENDA. LOS AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS TENDRAN PROTEGIDOS TODOS LOS POLOS, INCLUIDO EL NEUTRO. LAS SECCIONES DEL CONDUCTOR NEUTRO SERA IGUAL QUE LAS FASES.
6.- SE MARCARA CON ETIQUETAS INDELEBLES LAS BORNAS, CABLES E INTERRUPTORES (DESTINOS).
7.- TODOS LOS CIRCUITOS Y MODULOS GOBERNADOS POR CONTACTORES, DISPONDRAN DE UN SELECTOR PARA MANDO MANUAL O AUTOMATICO Y DE CONTACTOS ABIERTOS Y CERRADOS PARA PERMITIR QUE FUNCIONEN MEDIANTE UN SISTEMA DE GESTION TECNICA O MANDO A DISTANCIA.
8.- TODOS LOS AUTOMATICOS DE CAJA MOLDEADA Y LOS MODULOS GOBERNADOS POR CONTACTORES DISPONDRAN DE CABLEADO DE SEÑALIZACION DE MANIOBRAS/ESTADOS HASTA BORNAS DE SALIDA PARA CONEXIÓN EXTERIOR.
9.- EL INSTALADOR DEBERA COMPROBAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS A LOS QUE ALIMENTA PARA ASEGURARSE QUE LOS CALIBRES Y SECCIONES DE LA ALIMENTACION SON LOS ADECUADOS.
10.- EN TODOS LOS CUADROS SE DEJARA UN DIAGRAMA UNIFILAR (FINAL) EN CAJON PORTAFOLIOS.
11.- TODOS LOS CUADROS NO EMPOTRADOS LLEVARAN REJILLAS EN LA PARTE LATERAL PARA VENTILACION.

LEYENDA

	SECCIONADOR MANUAL
	INTERRUPTOR AUTOMATICO CON PROTECCION DE MAGNETOTERMICA
	INTERRUPTOR AUTOMATICO CON PROTECCCIÓN DIFERENCIAL. LA ABREVIATURA "SI" SIGNIFICA DIFERENCIAL SUPERINMUNIZADO
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR CON PROTECCION MAGNETOTERMICA DIFERENCIAL. LA ABREVIATURA "SI" SIGNIFICA DIFERENCIAL SUPERINMUNIZADO
	CONTACTO DE POTENCIA
	CONTECTO AUXILIAR
	SECCIONADOR-INTERRUPTOR CON FUSIBLE
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR CON PROTECCION MAGNETOTERMICA Y BOBINA DE DISPARO

	INTERRUPTOR ASTRONOMICO
	SENSOR DE PRESENCIA
V A P K	REGISTRO DIGITAL DE VARIABLES
M	MANDO MOTORIZADO
	CONTACTO CON RELE TERMICO REGULABLE INCORPORADO
100A	GUARDA MOTOR, CONTACTOR Y CONTACTO AUXILIAR/SEÑALIZACION DE DISPARO
	INTERRUPTOR CREPUSCULAR
	INTERRUPTOR HORARIO
< U	RELE MINIMA TENSION
EMD	CONTADOR ENERGÍA ELÉCTRICA
T	TERMOSTATO
H	INTERRUPTOR HORARIO
A	AMPERIMETRO
V	VOLTIMETRO

	CONMUTADOR
	FUSIBLE
	ENCLAVAMIENTO MECANICO
	BOBINA DISPARO
	ENCLAVAMIENTO ELECTRICO
	ENCLAVAMIENTO POR CERRADURA
	BATERIAS CONDENSADORES
	PILOTO DE SEÑALIZACION
	CONEXION DE PUESTA A TIERRA
	DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES TRANSITORIAS C
	DESCARGADOR DE CORRRIENTES DE RAYO C
	CONTACTOR DE ALUMBRADO CON TELERRUPTOR ACCIONADO A DISTANCIA DESDE UN CUADRO DE ALUMBRADO
	CONTACTO AUXILIAR Y SEÑALIZACION DE DEFECTO

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA: P.O.1107-G

ESCALAS: A1 S/E, A3

PLANO Nº: 006

DENOMINACION PLANO: INSTALACIÓN ELECTRICIDAD UNIFILAR - CT1

FECHA: FEBRERO 2024

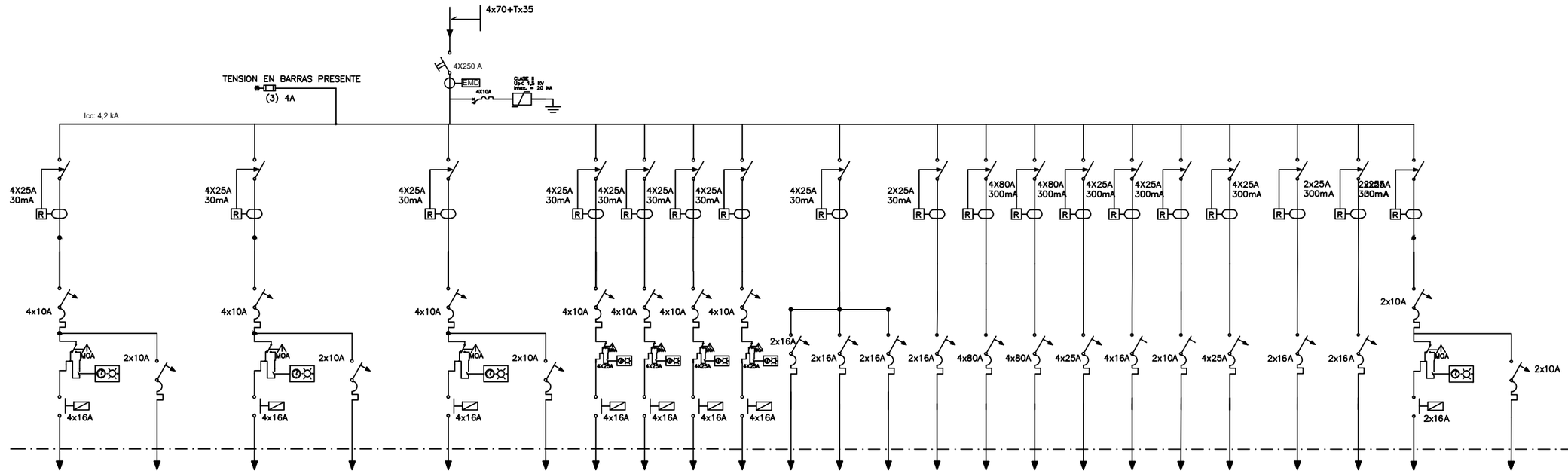
HOJA Nº: 4 de 6

DIBUJADO POR: IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



CIRCUITO	AP1,2,3	E1	AP4,5,6	E2	AP7,8,9	E3	AM1	AM2	AM3	AM4	UV1	UV2	UV3	C1	PM3	PM4	EM3	ASC2	ALASC2	EM4	BOM3	BOM4	AP10		E4
DESTINO	ALUMBRADO PASARELA	EMERGENCIA	ALUMBRADO PASARELA	EMERGENCIA	ALUMBRADO PASARELA	EMERGENCIA	ALUMBRADO MUELLE	ALUMBRADO MUELLE	ALUMBRADO MUELLE	ALUMBRADO MUELLE	USOS VARIOS	USOS VARIOS	USOS VARIOS	CCTV	PASARELA MOVIL 3	PASARELA MOVIL 4	ESCALERA MECANICA	ASCENSOR	ALUMBRADO ASCENSOR	ESCALERA MECANICA	BOMBA FOSO ASCENSOR	BOMBA FOSO ESCALERA	ALUMBRADO MARQUESINA		EMERGENCIA
POTENCIA (W)	1470	100	1960	100	1568	100	2000	2000	2500	2750	2000	2000	2000	1000	35000	35000	10500	3910	1380	10500	270	270	144		144
SECCION(mm2)	5x2.5+tt	2x2.5+tt	5x2.5+tt	2x2.5+tt	5x2.5+tt	2x2.5+tt	4x4+4(TT)	4x4+4(TT)	4x4+4(TT)	4x4+4(TT)	2x10+10(TT)	2x10+10(TT)	2x4+4(TT)	2x4+4(TT)	4x25+tt	4x25+tt	4x6+tt	4x2.5+tt	2x2.5+tt	4x6+tt	2x2.5+tt	2x2.5+tt	2x2.5+tt		2x2.5+tt
TIPO CABLE	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1kV	RZ1-K 0.6/1kV	RZ1-K 0.6/1kV		RZ1-K 0.6/1kV

CUADRO PASARELA Y MUELLE TRAMO 2C – CT2

NOTAS PARA LA CONSTRUCCION DE LOS CUADROS ELECTRICOS

1.- LOS CUADROS DEBERAN SER REALIZADOS Y CABLEADOS EN TALLER PARA ASEGURAR SU CALIDAD Y PERFECTA DISTRIBUCION DE INTERRUPTORES, CABLEADO, CANALETAS, BORNAS DE SALIDA, MARCADO DE CABLES E INTERRUPTORES.
2.- LAS SALIDAS DE RESERVA SE DEJARAN TOTALMENTE EQUIPADAS (CABLEADO Y BORNAS).
3.- SE DISPONDRA DE ESPACIO DE RESERVA (OBLIGATORIO) 20% DISTRIBUIDO EN LOS DIFERENTES MODULOS DE PROTECCION Y EN BARRAS, INCLUSO CON TALADROS DE RESERVA PARA CONEXION; LA LETRA R INDICA RESERVA EQUIPADA.
4.- EL INSTALADOR COMPROBARA QUE LOS CUADROS ENTRAN EN LOS ESPACIOS PREVISTOS CON AMPLITUD.
5.- EL APARELLAJE DE LOS CUADROS SE INSTALARA CON LAS CARACTERISTICAS INDICADAS EN DIAGRAMAS Y LEYENDA. LOS AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS TENDRAN PROTEGIDOS TODOS LOS POLOS, INCLUIDO EL NEUTRO. LAS SECCIONES DEL CONDUCTOR NEUTRO SERA IGUAL QUE LAS FASES.
6.- SE MARCARA CON ETIQUETAS INDELEBLES LAS BORNAS, CABLES E INTERRUPTORES (DESTINOS).
7.- TODOS LOS CIRCUITOS Y MODULOS GOBERNADOS POR CONTACTORES, DISPONDRAN DE UN SELECTOR PARA MANDO MANUAL O AUTOMATICO Y DE CONTACTOS ABIERTOS Y CERRADOS PARA PERMITIR QUE FUNCIONEN MEDIANTE UN SISTEMA DE GESTION TECNICA O MANDO A DISTANCIA.
8.- TODOS LOS AUTOMATICOS DE CAJA MOLDEADA Y LOS MODULOS GOBERNADOS POR CONTACTORES DISPONDRAN DE CABLEADO DE SEÑALIZACION DE MANIOBRAS/ESTADOS HASTA BORNAS DE SALIDA PARA CONEXIÓN EXTERIOR.
9.- EL INSTALADOR DEBERA COMPROBAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS A LOS QUE ALIMENTA PARA ASEGURARSE QUE LOS CALIBRES Y SECCIONES DE LA ALIMENTACION SON LOS ADECUADOS.
10.- EN TODOS LOS CUADROS SE DEJARA UN DIAGRAMA UNIFILAR (FINAL) EN CAJON PORTAFOLIOS.
11.- TODOS LOS CUADROS NO EMPOTRADOS LLEVARAN REJILLAS EN LA PARTE LATERAL PARA VENTILACION.

LEYENDA

	SECCIONADOR MANUAL
	INTERRUPTOR AUTOMATICO CON PROTECCION DE MAGNETOTERMICA
	INTERRUPTOR AUTOMATICO CON PROTECCCIÓN DIFERENCIAL. LA ABREVIATURA "SI" SIGNIFICA DIFERENCIAL SUPERINMUNIZADO
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR CON PROTECCION MAGNETOTERMICA DIFERENCIAL. LA ABREVIATURA "SI" SIGNIFICA DIFERENCIAL SUPERINMUNIZADO
	CONTACTO DE POTENCIA
	CONTECTO AUXILIAR
	SECCIONADOR-INTERRUPTOR CON FUSIBLE
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR CON PROTECCION MAGNETOTERMICA Y BOBINA DE DISPARO

	INTERRUPTOR ASTRONOMICO
	SENSOR DE PRESENCIA
V A P	REGISTRO DIGITAL DE VARIABLES
M	MANDO MOTORIZADO
	CONTACTO CON RELE TERMICO REGULABLE INCORPORADO
MOA	GUARDA MOTOR, CONTACTOR Y CONTACTO AUXILIAR/SEÑALIZACION DE DISPARO
	INTERRUPTOR CREPUSCULAR
	INTERRUPTOR HORARIO
< U	RELE MINIMA TENSION
EMD	CONTADOR ENERGÍA ELÉCTRICA
T	TERMOSTATO
H	INTERRUPTOR HORARIO
A	AMPERIMETRO
V	VOLTIMETRO

	CONMUTADOR
	FUSIBLE
	ENCLAVAMIENTO MECANICO
	BOBINA DISPARO
	ENCLAVAMIENTO ELECTRICO
	ENCLAVAMIENTO POR CERRADURA
	BATERIAS CONDENSADORES
	PILOTO DE SEÑALIZACION
	CONEXION DE PUESTA A TIERRA
	DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES TRANSITORIAS C
	DESCARGADOR DE CORRRIENTES DE RAYO C
	CONTACTOR DE ALUMBRADO CON TELERRUPTOR ACCIONADO A DISTANCIA DESDE UN CUADRO DE ALUMBRADO
	CONTACTO AUXILIAR Y SEÑALIZACION DE DEFECTO

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 S/E
A3

PLANO Nº :
006

DENOMINACION PLANO :
INSTALACIÓN ELECTRICIDAD UNIFILAR - CT2

FECHA
FEBRERO 2024

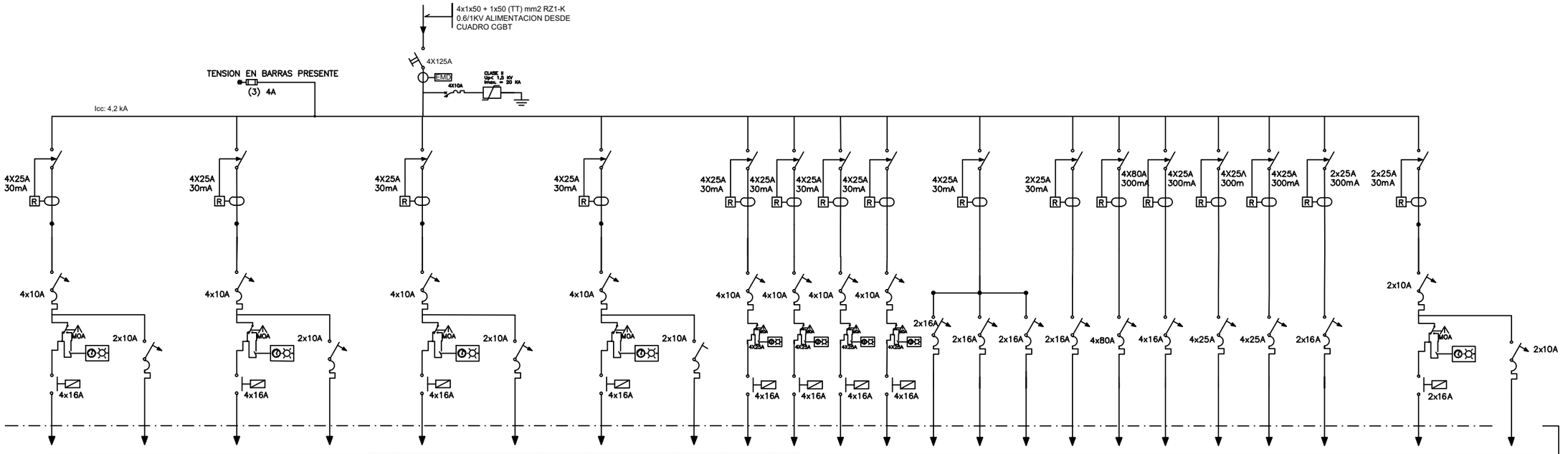
HOJA Nº :
5 de 6

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS
VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



CIRCUITO	AP2	E1	AP5	E2	AP8	E3	AP11	E4	AM1	AM2	AM3	AM4	UV1	UV2	UV3	C1	PM5	ASC3	EM5	EM6	BOM5	AP10	E4
DESTINO	ALUMBRADO PASARELA	EMERGENCIA	ALUMBRADO PASARELA	EMERGENCIA	ALUMBRADO PASARELA	EMERGENCIA	ALUMBRADO PASARELA	EMERGENCIA	ALUMBRADO MUELLE	ALUMBRADO MUELLE	ALUMBRADO MUELLE	ALUMBRADO MUELLE	USOS VARIOS	USOS VARIOS	USOS VARIOS	CCTV	PASARELA MOVIL 5	ASCENSOR	ESCALERA MECÁNICA	ESCALERA MECÁNICA	BOMBA FOSO ESCALERA	ALUMBRADO MARQUESINA	EMERGENCIA
POTENCIA (W)	1176	100	1470	100	1568	100	1568	100	1500	1500	1500	1000	2000	2000	2000	1000	35000	3910	10500	10500	300	144	144
SECCION(mm2)	5x2.5+tt	2x2.5+tt	5x2.5+tt	2x2.5+tt	5x2.5+tt	2x2.5+tt	5x2.5+tt	2x2.5+tt	4x4+tt	4x4+tt	4x4+tt	4x4+tt	2x10+tt	2x10+tt	2x4+tt	2x4+tt	4x25+tt	4x2.5+tt	4x10+TT	4x10+TT	2x2.5+tt	2x2.5+tt	2x2.5+tt
TIPO CABLE	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV	RZ1-K 0.6/1KV

CUADRO PASARELA Y MUELLE TRAMO 3C – CT3

NOTAS PARA LA CONSTRUCCION DE LOS CUADROS ELECTRICOS

1.- LOS CUADROS DEBERAN SER REALIZADOS Y CABLEADOS EN TALLER PARA ASEGURAR SU CALIDAD Y PERFECTA DISTRIBUCION DE INTERRUPTORES, CABLEADO, CANALETAS, BORNAS DE SALIDA, MARCADO DE CABLES E INTERRUPTORES.
2.- LAS SALIDAS DE RESERVA SE DEJARAN TOTALMENTE EQUIPADAS (CABLEADO Y BORNAS).
3.- SE DISPONDRA DE ESPACIO DE RESERVA (OBLIGATORIO) 20% DISTRIBUIDO EN LOS DIFERENTES MODULOS DE PROTECCION Y EN BARRAS, INCLUSO CON TALADROS DE RESERVA PARA CONEXION; LA LETRA R INDICA RESERVA EQUIPADA.
4.- EL INSTALADOR COMPROBARA QUE LOS CUADROS ENTRAN EN LOS ESPACIOS PREVISTOS CON AMPLITUD.
5.- EL APARELLAJE DE LOS CUADROS SE INSTALARA CON LAS CARACTERISTICAS INDICADAS EN DIAGRAMAS Y LEYENDA. LOS AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS TENDRAN PROTEGIDOS TODOS LOS POLOS, INCLUIDO EL NEUTRO. LAS SECCIONES DEL CONDUCTOR NEUTRO SERA IGUAL QUE LAS FASES.
6.- SE MARCARA CON ETIQUETAS INDELEBLES LAS BORNAS, CABLES E INTERRUPTORES (DESTINOS).
7.- TODOS LOS CIRCUITOS Y MODULOS GOBERNADOS POR CONTACTORES, DISPONDRAN DE UN SELECTOR PARA MANDO MANUAL O AUTOMATICO Y DE CONTACTOS ABIERTOS Y CERRADOS PARA PERMITIR QUE FUNCIONEN MEDIANTE UN SISTEMA DE GESTION TECNICA O MANDO A DISTANCIA.
8.- TODOS LOS AUTOMATICOS DE CAJA MOLDEADA Y LOS MODULOS GOBERNADOS POR CONTACTORES DISPONDRAN DE CABLEADO DE SEÑALIZACION DE MANIOBRAS/ESTADOS HASTA BORNAS DE SALIDA PARA CONEXIÓN EXTERIOR.
9.- EL INSTALADOR DEBERA COMPROBAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS A LOS QUE ALIMENTA PARA ASEGURARSE QUE LOS CALIBRES Y SECCIONES DE LA ALIMENTACION SON LOS ADECUADOS.
10.- EN TODOS LOS CUADROS SE DEJARA UN DIAGRAMA UNIFILAR (FINAL) EN CAJON PORTAFOLIOS.
11.- TODOS LOS CUADROS NO EMPOTRADOS LLEVARAN REJILLAS EN LA PARTE LATERAL PARA VENTILACION.

LEYENDA

	SECCIONADOR MANUAL
	INTERRUPTOR AUTOMATICO CON PROTECCION DE MAGNETOTERMICA
	INTERRUPTOR AUTOMATICO CON PROTECCCIÓN DIFERENCIAL. LA ABREVIATURA "SI" SIGNIFICA DIFERENCIAL SUPERINMUNIZADO
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR CON PROTECCION MAGNETOTERMICA DIFERENCIAL. LA ABREVIATURA "SI" SIGNIFICA DIFERENCIAL SUPERINMUNIZADO
	CONTACTO DE POTENCIA
	CONTECTO AUXILIAR
	SECCIONADOR-INTERRUPTOR CON FUSIBLE
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR CON PROTECCION MAGNETOTERMICA Y BOBINA DE DISPARO

	INTERRUPTOR ASTRONOMICO
	SENSOR DE PRESENCIA
V A P	REGISTRO DIGITAL DE VARIABLES
M	MANDO MOTORIZADO
	CONTACTO CON RELE TERMICO REGULABLE INCORPORADO
MGA	GUARDA MOTOR, CONTACTOR Y CONTACTO AUXILIAR/SEÑALIZACION DE DISPARO
	INTERRUPTOR CREPUSCULAR
	INTERRUPTOR HORARIO
< U	RELE MINIMA TENSION
EMD	CONTADOR ENERGÍA ELÉCTRICA
T	TERMOSTATO
H	INTERRUPTOR HORARIO
A	AMPERIMETRO
V	VOLTIMETRO

	CONMUTADOR
	FUSIBLE
	ENCLAVAMIENTO MECANICO
	BOBINA DISPARO
	ENCLAVAMIENTO ELECTRICO
	ENCLAVAMIENTO POR CERRADURA
	BATERIAS CONDENSADORES
	PILOTO DE SEÑALIZACION
	CONEXION DE PUESTA A TIERRA
	DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES TRANSITORIAS C
	DESCARGADOR DE CORRRIENTES DE RAYO C
	CONTACTOR DE ALUMBRADO CON TELERRUPTOR ACCIONADO A DISTANCIA DESDE UN CUADRO DE ALUMBRADO
	CONTACTO AUXILIAR Y SEÑALIZACION DE DEFECTO

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 S/E
A3

PLANO Nº :
006

DENOMINACION PLANO :
INSTALACIÓN ELECTRICIDAD UNIFILAR - CT3

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
6 de 6

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

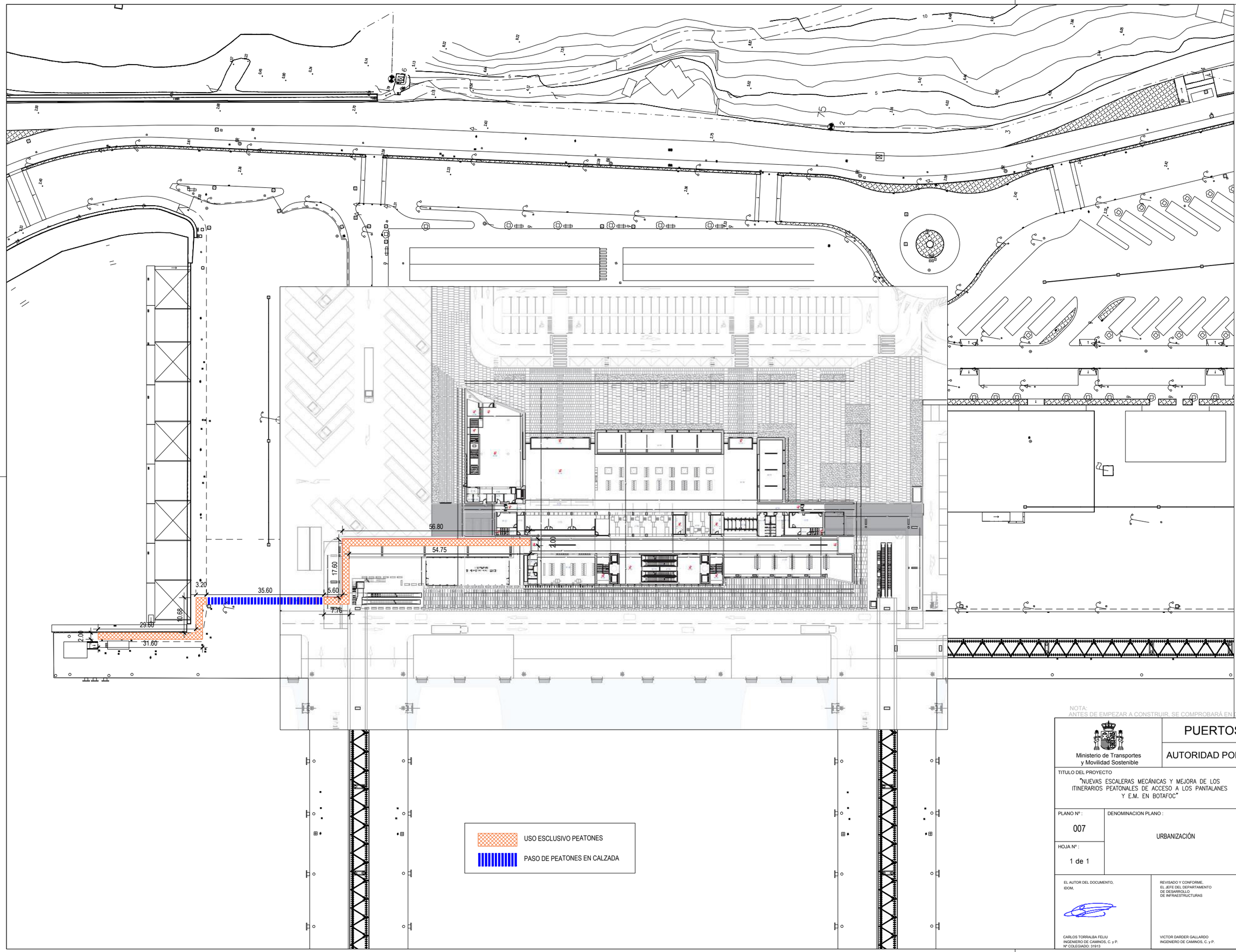
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



NOTA:
ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, SE COMPROBARÁ EN OBRA TODO LO EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
"NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Nº DE REFERENCIA
P.O.1107-G

ESCALAS:
A1 1/500
A3 1/1000

PLANO Nº :
007

DENOMINACION PLANO :
URBANIZACIÓN

FECHA
FEBRERO 2024

HOJA Nº :
1 de 1

DIBUJADO POR :
IDOM
Consulting, Engineering, Architecture SAU

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
Nº COLEGIADO: 31913

REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURAS

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

IDOM

ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021

Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc. P.O. 1107-G

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Febrero de 2024

Enc. P/101884

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	17/01/2022	DJC	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
2	28/11/2022	CTF	MPT	APB – Autoridad Portuaria de Baleares
3	23/02/2024	ACA	CTF	APB – Autoridad Portuaria de Baleares

ÍNDICE

1. Descripción de los trabajos 1

1.1. Objeto del pliego 1

1.2. Normativa de aplicación 1

1.2.1. Generales 1

1.2.2. Diseño de estructuras 1

1.2.3. Seguridad y salud 1

1.2.4. Medio ambiente 2

1.2.5. Residuos 2

1.3. Omisiones a la documentación 2

1.4. Descripción de las obras 2

1.4.1. Actuaciones previas 2

1.4.2. Nueva escalera mecánica y plataforma de apoyo 2

1.4.3. Sustitución escaleras mecánicas 3

1.4.4. Marquesinas 4

1.4.5. Reparaciones pasarela fija 5

1.4.6. Instalaciones 6

1.4.7. Urbanización 6

2. Condiciones que deben satisfacer la mano de obra y los materiales 7

2.1. Agua 7

2.2. Arenas 9

2.3. Cementos 19

2.4. Hormigones estructurales 27

2.5. Hormigones de uso no estructural 40

2.6. Morteros 44

2.7. Adhesivo de aplicación a dos caras 46

2.8. Alambres 48

2.9. Clavos **50**
2.10. Tacos y tornillos **51**
2.11. Acero en barras corrugadas **53**
2.12. Gárgola de PVC **62**
2.13. Tablón **63**
2.14. Paneles **65**
2.15. Puntal **66**
2.16. Desencofrante **68**
2.17. Perfiles de acero estructurales **70**
2.18. Planchas de acero **83**
2.19. Perfil de aluminio para muros cortina **86**
2.20. Lámina para impermeabilización de cubiertas **88**
2.21. Emulsión bituminosa para impermeabilización **96**
2.22. Vidrio de dos cristales laminar de seguridad **100**
2.23. Barandillas de acero **104**
2.24. Entramado acero galvanizado para pavimento **106**
2.25. Anclajes especiales **107**
2.26. Pinturas **110**
2.27. Imprimación antioxidante y anticorrosiva **123**
2.28. Materiales para señalización horizontal **128**
2.29. Arqueta prefabricada de hormigón **136**
2.30. Materiales auxiliares para pozos de registro **138**
2.31. Perfil hidroexpansivo impermeabilización de juntas **145**
2.32. Tubo de polietileno de media densidad **146**
2.33. Tubo flexible para protección de conductores eléctricos **149**
2.34. Interruptores diferenciales **152**
2.35. Interruptores magnetotérmicos **158**
2.36. Cable de cobre 0,6/1kV **165**

2.37. Cable de cobre 450/750 V 174
2.38. Picas de toma de tierra 182
2.39. Luminarias estancas 183
2.40. Luminarias de emergencia 184
3. Condiciones de ejecución 189
3.1. Actuaciones previas 189
3.1.1. Desmontajes y arranques de pavimentos y soleras 189
3.1.2. Excavaciones de zanjas y pozos 193
3.1.3. Desmontaje de barandilla 197
3.1.4. Desmontaje y derribo de cubiertas 198
3.1.5. Carga y transporte de residuos 203
3.2. Adecuación de pasarelas fijas 205
3.2.1. Desmontaje de instalaciones existentes 205
3.2.2. Tratamientos superficiales de preparación y limpieza 208
3.2.3. Pintura anticorrosiva 210
3.2.4. Cubiertas de planchas de acero 213
3.2.5. Pintados 216
3.2.6. Sustitución tornillería existente 219
3.3. Nuevas estructuras y elementos 224
3.3.1. Encofrados 224
3.3.2. Armaduras 230
3.3.3. Hormigonado 234
3.3.4. Capa de limpieza 240
3.3.5. Estructuras de acero 242
3.3.6. Cubiertas de planchas de acero 255
3.3.7. Pintura anticorrosiva 258
3.3.8. Pavimento de entramado metálico 262
3.3.9. Elementos auxiliares para estructuras 266

3.3.10. Escalera mecánica 267
3.3.11. Ascensor sin cuarto de máquinas 273
3.3.12. Anclajes para estructuras 281
3.3.13. Barandillas de acero 284
3.3.14. Desmontaje de escalera mecánica y ascensor 287
3.3.15. Adecuación de fosos de escaleras y ascensores existentes 288
3.3.16. Sellados de juntas 289
3.3.17. Marco y tapa para arquetas 292
3.3.18. Membrana impermeabilización cubiertas 293
3.3.19. Cerramiento de vidrios 301
3.3.20. Perfil de aluminio para cerramiento cortina 307
3.3.21. Fachada ventilada paneles aluminio 309
3.3.22. Bombas sumergibles 312
3.4. Instalaciones 315
3.4.1. Cable de cobre de 0,6/1 KV 315
3.4.2. Bandejas 321
3.4.3. Conductores de cobre desnudos 323
3.4.4. Elementos especiales de toma de tierra 325
3.4.5. Modificación cuadro eléctrico 327
3.4.6. Tubo flexible plástico 332
3.4.7. Picas de toma de tierra 336
3.4.8. Luminarias estancas con LEDs 338
3.4.9. Luminarias de emergencia 340
3.5. Urbanización 343
3.5.1. Pintura plástica en vías peatonales 343
3.6. Seguridad y salud 351
3.6.1. Partida de abono íntegro en Seguridad y Salud 351
4. Mediciones y abono de las obras 352

4.1. Unidades de obra no reseñadas. Partidas alzadas a justificar 352

4.2. Partidas alzadas de abono íntegro 352

4.3. Actuaciones previas 352

4.3.1. Corte pavimento cualquier tipo,c/disco diamante 352

4.3.2. Demolición pavimento asfalto o horm.lig.armado,compres.,carga manual 352

4.3.3. Excavación cimentación 352

4.3.4. Desmon.barandilla metálica,+medios mec./carga cam. 353

4.3.5. Derribo.cub.inclin.,chapas met.,m.man.,carga manual 353

4.3.6. Carga y transporte a vertedero de construcción o demolición 353

4.3.7. Carga y transporte a vertedero de excavación 353

4.4. Adecuación de pasarelas fijas 354

4.4.1. Desmontaje y posterior montaje de instalaciones existentes 354

4.4.2. Cepillado mecánico de estructura metálica deteriorada 354

4.4.3. Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M 354

4.4.4. Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada 354

4.4.5. Revestimiento poliaspartica pintado antideslizante uso peatonal 354

4.4.6. Sustitución de tornillería existente deteriorada 354

4.5. Nueva plataforma metálica 355

4.5.1. Estructura metálica acero galvanizado 355

4.5.2. Barandilla acero, pasamanos,mont./100cm,malla prt 8,5x8,5cm,h=100cm,anclada obra 355

4.5.3. Entram.acero galv,pletinas 35x5mm piezas 2000mm,col. 355

4.5.4. Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M 355

4.6. Escaleras mecánicas 355

4.6.1. Capa limpieza+nivel. e=10cm, HL-150/P/20/X0,camión 355

4.6.2. Encofrado con panel metálico 356

4.6.3. Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2 356

4.6.4. Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1 356

4.6.5. Desmontaje y desguace de esc. mec. existente c/med. méc. y manuales,car.manual 356

4.6.6. Carga y transporte a vertedero de residuos con sustancias peligrosas 357

4.6.7. Suministro e instalación de escalera mecánica de 6,85 m de desnivel, ancho 1,0m 357

4.6.8. Retirada de juntas existentes en param vertical ascensores existentes 357

4.6.9. Sell.junt.hidroexp.caucho,sección 2x2cm,col.adhesivo 357

4.6.10. Bomba sumer.turbina 0,26kW,caudal mín.2m3/h,fondo pozo 357

4.6.11. Tubo PE 100,DN=50mm,PN=10bar,serie SDR 17,UNE-EN 12201-2,conect.presión,dific.medio,accesorios plást 357

4.6.12. Marco cuadrado,fund.dúctil,p/pozo reg.+tapa apoy+cierrepaso D=600mm,D400,col.mort. 358

4.6.13. Asc.s/reduct.,1m/s,trans.medio,8pers./2parad..,L 3 inox./L 3 inox.,CBS 358

4.6.14. Desmontaje y desguace de ascensor existente c/med. méc. y manuales,car.manual 358

4.6.15. Adecuación de fosos escaleras y ascensor existentes 358

4.6.16. Cubierta ascensores existentes chapa acero + gárgola 358

4.6.17. Membrana autoprotegida para impermeabilización de cubiertas compuesta de dos membranas 358

4.6.18. Capa protección mortero 1:6,e=2cm fratasado 358

4.6.19. Partida alzada a justificar para otros conceptos necesarios para completar la instalación 359

4.7. Nuevas marquesinas 359

4.7.1. Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/X0,camión 359

4.7.2. Encofrado con panel metálico 359

4.7.3. Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2 359

4.7.4. Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1 359

4.7.5. Estructura metálica acero galvanizado 360

4.7.6. Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada 360

4.7.7. Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M 360

4.7.8. Fachada ventilada panel composite aluminio 360

4.7.9. Muro cortina de aluminio y vidrio 360

4.8. Instalaciones 360

4.8.1. Conductor Cu desnudo,1x35mm2 361

4.8.2. Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)... 361

4.8.3. Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos 361

4.8.4. Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm 361

4.8.5. Modificación de cuadro eléctrico 361

4.8.6. Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada..... 361

4.8.7. Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada con kit de emergencia 1 hora 361

4.8.8. Modificación de cuadro eléctrico para conexión de cuadro de escalera mecánica 362

4.8.9. Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,canal.enterr. 362

4.8.10. Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (4x10 mm2+T).... 362

4.8.11. Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)... 362

4.8.12. Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos 362

4.8.13. Canalización tipo 2T 362

4.8.14. Partida alzada a justificar para desvío de servicios afectados durante la obra 363

4.8.15. Legalización instalación BT 363

4.8.16. Partida alzada integración instalación 363

4.9. Urbanización 363

4.9.1. Pintura plástica en vías peatonales 363

4.10. Seguridad y salud 363

4.10.1. Partida de abono íntegro en Seguridad y Salud..... 363

5. Disposiciones generales 364

5.1. Comprobación del replanteo 364

5.2. Plazo para comenzar a ejecutar las obras 364

5.3. Ejecución de las obras 365

5.4. Recepción de los trabajos 365

5.5. Plazo de garantía 366
5.6. Prórroga del plazo de garantía 366
5.7. Liquidación de la obra 366
5.8. Propiedad industrial y comercial 366
5.9. Medidas de seguridad 367
5.10. Obligaciones de carácter social 367
5.11. Seguro de obra 368
5.12. Organización y policía de las obras 368
5.13. Interferencia con la explotación 368
5.14. Inadecuada colocación de materiales 368
5.15. Señalización de las obras 369
5.15.1. Señales luminosas y operaciones 369
5.15.2. Balizas y miras 369
5.16. Retirada de las instalaciones provisionales de obra 370
5.17. Obligaciones generales 370
5.18. Permisos y licencias 371
5.19. Gastos de cuenta del contratista 371
5.20. Programa de trabajo 373
5.21. Personal técnico afecto a las obras 374
5.22. Libros de órdenes y de incidencias 374
5.23. Subcontratistas o destajistas 374
5.24. Contradicciones, omisiones o errores 374
5.25. Ensayos 375
5.26. Materiales 375
5.27. Equipos y maquinaria 376
5.28. Relaciones valoradas y certificaciones 376
5.29. Relaciones legales y responsabilidades con el público 377
5.30. Documentación a presentar 377

5.31. Documentación fotográfica 378

5.32. Consideración final 379

1. Descripción de los trabajos

1.1. Objeto del pliego

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que definen las condiciones que han de reunir los materiales, la ejecución y control de las obras, y la medición y abono de las unidades de obra que intervienen en el Proyecto de **"Nuevas escaleras mecánicas y mejora de los itinerarios peatonales de acceso a los pantalanes y E.M. en Botafoc" (P.O.1107-G)**.

1.2. Normativa de aplicación

Serán de aplicación, en su caso como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego, siempre que no modifiquen o se opongan a lo que en él se especifica, todas las disposiciones, normas y legislación que tengan referencia con las obras a realizar, entre las que se destacan, sin carácter exhaustivo, las siguientes:

1.2.1. Generales

- Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

1.2.2. Diseño de estructuras

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- Código Técnico de la Edificación de España
- ROM 0.5-05. Geotecnia para las Obras Marítimas y Portuarias
- NCSE-02: Norma de construcción Sismo-resistente: Parte general y edificación

1.2.3. Seguridad y salud

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, modificado por el Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre
- Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, modificada por última vez por la Ley 32/2010 de 5 de agosto.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, modificado por última vez por el Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo

1.2.4. Medio ambiente

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.

1.2.5. Residuos

- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

1.3. Omisiones a la documentación

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en Planos o viceversa, habrá de ejecutarse como si estuviera en ambos documentos. En caso de discrepancia, se estará a lo que disponga el Director de Obra.

1.4. Descripción de las obras

1.4.1. Actuaciones previas

Las primeras actuaciones a realizar serán la demolición del pavimento y la excavación de tierras en las zonas en las que posteriormente se ejecutarán las cimentaciones de los distintos elementos a construir o instalar (escaleras mecánicas, marquesinas, etc.).

1.4.2. Nueva escalera mecánica y plataforma de apoyo

Se instalarán dos nuevas escaleras mecánicas en el extremo sur de la pasarela fija que está junto al muelle Ribera Botafoc.

Para ello, será necesario instalar una plataforma metálica de distribución de 6,85 m de altura (cota z=9,62 m), que servirá para el apoyo de la nueva escalera mecánica y será la conexión con la pasarela existente. Se trata de una estructura de acero, con perfiles normalizados y una superficie cubierta con entramado metálico y barandillas iguales a las existentes en los otros puntos de acceso a la pasarela.

La escalera mecánica se sitúa cerca de la escalera convencional y en paralelo a esta, de manera que es perpendicular a la pasarela fija existente.

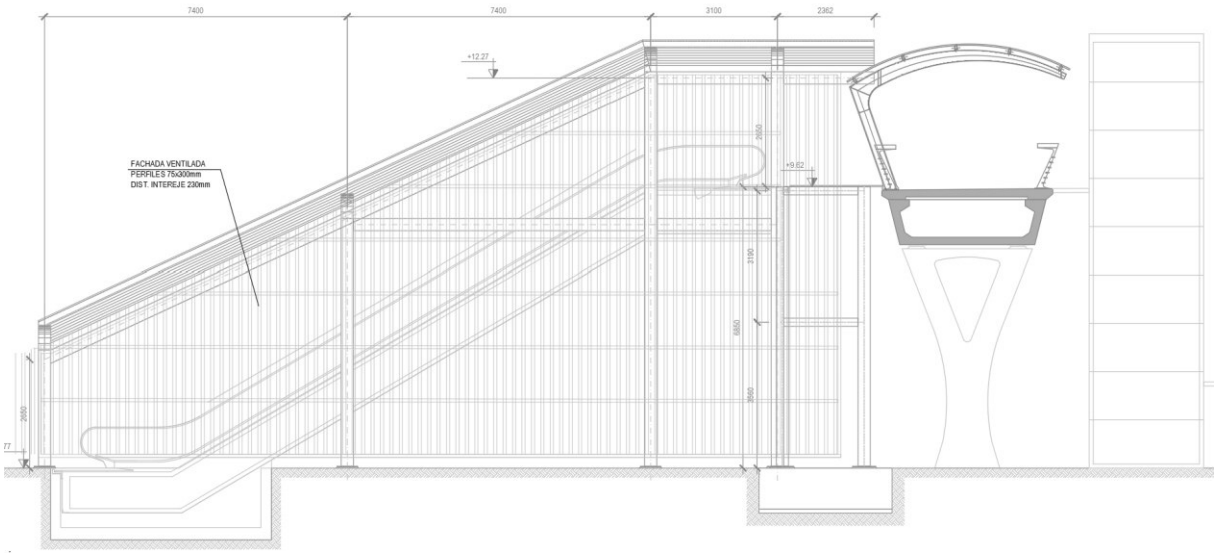


Figura 1. Alzado de la plataforma y escaleras mecánicas propuestas en el acceso sur

Para las escaleras mecánicas, se ha optado por una escalera para montaje en exterior y en ambiente de corrosión marina, con una anchura libre de embarque de 1 m y una capacidad de transporte de 6000 per/h.

Datos escaleras mecánicas propuestas:

Ancho de peldaño:	1 m
Altura a salvar:	6,85 m
Ángulo de inclinación:	30º
Capacidad:	6000 per/h
Velocidad:	0,5 m/s
Distancia entre apoyos:	16,35 m
Revestimiento y zócalo:	Acero inoxidable AISI 316

1.4.3. Sustitución escaleras mecánicas

Debido al estado en el que se encuentran las escaleras mecánicas existentes, se va a proceder a retirarlas y sustituirlas por escaleras de iguales característica y dimensiones.

1.4.4. Marquesinas

Con el fin de proteger de las inclemencias meteorológicas las escaleras mecánicas de acceso a las pasarelas fijas, se ha previsto la instalación de unas marquesinas constituidas por paneles de chapa de acero galvanizado que descansan sobre correas metálicas.

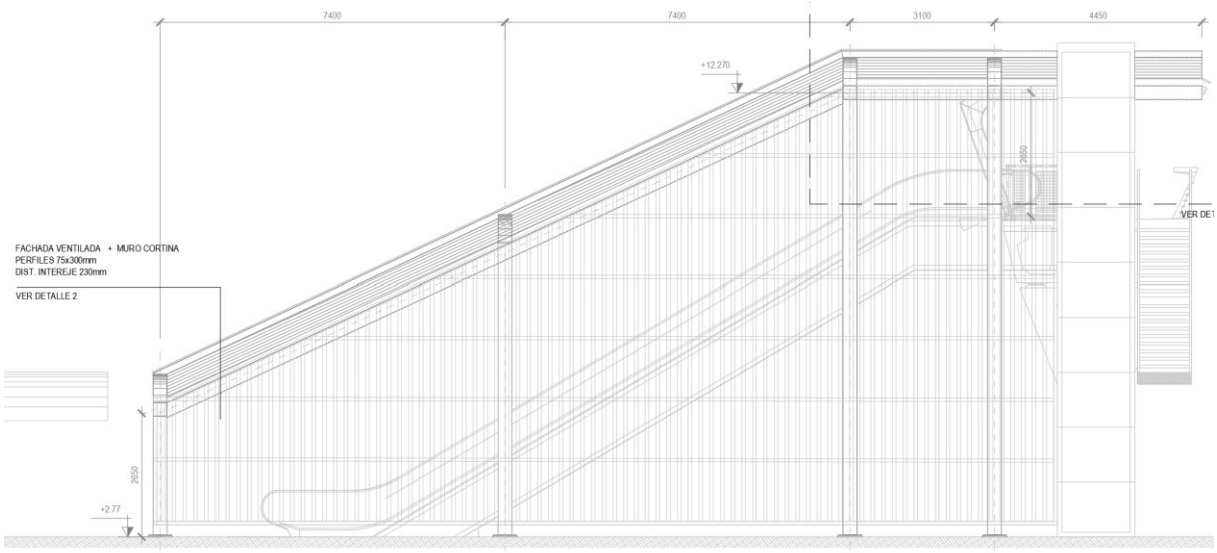
Asimismo, se protegen las escaleras lateralmente con una fachada ventilada formada por paneles de aluminio, y por un cerramiento muro cortina que se instala únicamente en la parte superior e inferior lateral para proteger las partes más sensibles de la escalera, según detalle de planos.

Se pretende proteger las escaleras mecánicas que sustituirán a las existentes, y la nueva escalera mecánica a instalar. Numerándolas de norte a sur, estas marquesinas se han denominado como Marquesina 1, Marquesina 2 y Marquesina 3.

Para mantener la uniformidad estética respecto las pasarelas ya existentes en las pasarelas fijas, se ha optado por utilizar un diseño similar al de la marquesina del "PROYECTO DE PASARELAS FIJAS EN LA EXPLANADA Y MUELLES COMERCIALES AL ABRIGO DEL DIQUE DE BOTAFOC Ref: P.O. 1061-G".

Las marquesinas son de forma curva y están constituidas por paneles de chapa de acero galvanizado que descansan sobre correas metálicas. Estas correas se apoyan en unas vigas que se sueldan a unas vigas apoyadas sobre pilares.

Asimismo, la estética del revestimiento lateral se asimila a la proyectada en la fachada de la nueva Estación Marítima de Botafoc, con una fachada ventilada formada por el mismo sistema empleado en dicha edificación.



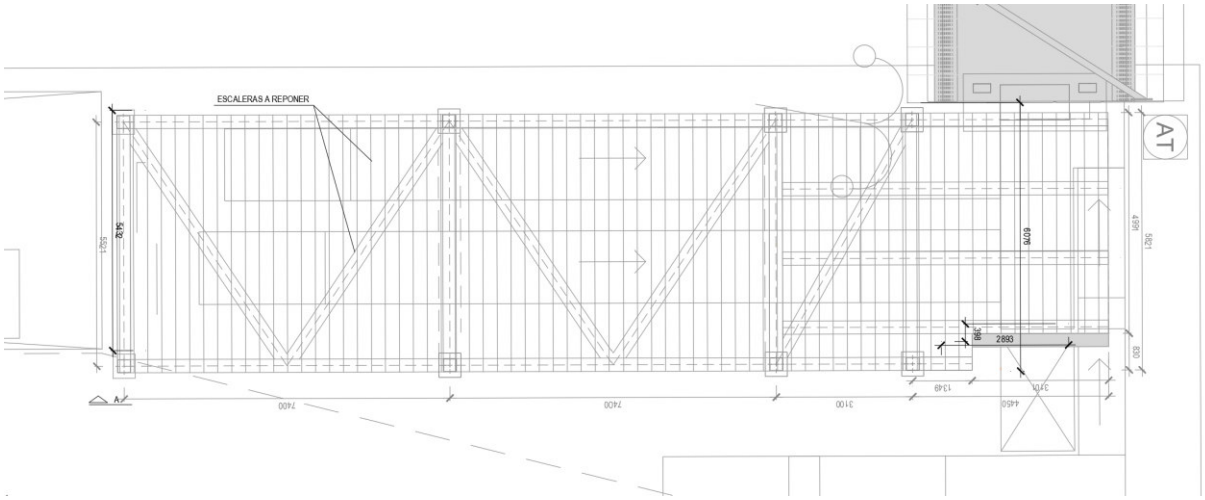


Figura 2. Alzado de la plataforma y planta de la marquesina propuesta en zona 1

Los paneles que constituyen la cubierta son acero galvanizado y lacado. En lo relativo a las correas, éstas son de acero galvanizado de sección hueca cuadrada 140x140 mm y 6 mm de espesor, y descansan sobre vigas de sección cuadrada hueca que se suelda a una estructura formada por postes en ménsula de acero galvanizado distribuidos con separaciones entre 7,4 y 3,1 metros, estando éstos constituidos por perfiles huecos cuadrados de secciones 300x300 mm y espesores variables, unidos rígidamente a las zapatas de cimentación mediante placas de anclaje con sus respectivos pernos.

La galvanización se hará de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, según corresponda, asegurando un espesor mínimo de 150 micras para un ambiente C5 de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 14713.

Las cimentaciones de todos los pilares serán zapatas de hormigón armado, de dimensiones variables, adaptadas a los requisitos estructurales, y a los condicionantes existentes (cimentaciones ya existentes, servicios, etc.).

Asimismo, se prevé la sustitución del ascensor existente en la zona 3, y la impermeabilización de los paramentos verticales y cubiertas de los ascensores situados en las 3 zonas objeto de proyecto.

1.4.5. Reparaciones pasarela fija

Se va a reparar el tramo de pasarelas fijas que se encuentra en el Pantalán Sur y Norte Botafoc y el tramo que está junto al muelle Muelle Ribera Botafoc, Las actuaciones de adecuación a realizar son las siguientes:

- Sustituir chapa cubierta marquesina. Se retirarán la cubierta de chapa acero galvanizado y se repondrán por una cubierta de similares características, para un ambiente C5.
- Pintado de la estructura metálica. Se realizará un cepillado mecánico de las estructuras metálicas deterioradas y de la escalera metálica de acceso sur, y posteriormente se repintará con dos capas de imprimación anticorrosiva y dos capas de acabado para un ambiente C5.
- Revestimiento del suelo de la pasarela. Se aplicará una capa de imprimación, con una granulometría 0,4-1,0 mm, y un sellado en dos manos mediante resina bicomponente, con espolvoreo de árido, para otorgar rugosidad al pavimento. Se intentará que el color final del revestimiento sea similar al existente actualmente.

1.4.6. Instalaciones

Se prevé la correspondiente conexión eléctrica de la nueva escalera mediante canalización eléctrica desde el cuadro CT3 existente al pie de la pila en la intersección de la pasarela, del Pantalán Sur Botafoc y la pasarela del Muelle Ribera Botafoc, incluida la ampliación del cuadro eléctrico con los elementos de protección y control adecuados de acuerdo a los cálculos eléctricos realizados.

Así mismo, se prevé la instalación de una bomba sumergible de achique, para la arqueta de vaciado del foso de la nueva escalera mecánica, para la evacuación de las aguas que puedan acumularse, la instalación de iluminación convencional y de iluminación de emergencia en la marquesina que cubrirá la nueva escalera.

Por último, se prevé la modificación de los cuadros eléctricos CT1 y CT2, y la conexión eléctrica de la iluminación convencional y de emergencia de las nuevas marquesinas 1 y 2 a dichos cuadros.

En todos los casos, se propone una iluminación, a base de luminarias estancas de LED, de 48 W de potencia. También se instalarán luminarias autónomas de emergencia de 150 lúmenes, IP66 IK08 con batería para dos horas de autonomía.

1.4.7. Urbanización

Para señalizar de manera clara el acceso desde la nueva Estación Marítima del Botafoc hasta los muelles y el pantalán que hay al norte de la explanada, se considera el pintado de una vía peatonal, de aproximadamente 2 metros de anchura (ver disposición y detalles en planos).

Para ello se aplicarán sobre el pavimento 2 manos de pintura plástica antideslizante que, en la zona de cruce con las vías de circulación, deberá tener un color que sea claramente apreciable por los conductores (se recomienda rojo).

2. Condiciones que deben satisfacer la mano de obra y los materiales

2.1. Agua

Definición y características de los elementos

Aguas utilizadas para alguno de los usos siguientes:

- - Elaboración de hormigón
- - Elaboración de mortero
- - Elaboración de pasta de yeso
- - Riego de plantaciones
- - Conglomerados de grava-cemento, tierra-cemento, grava-emulsión, etc.
- - Humectación de bases o subbases
- - Humectación de piezas cerámicas, de cemento, etc.

Características generales

Pueden utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.

Se pueden utilizar aguas de mar o salinas, análogas para la confección o curado de hormigones sin armadura. Para la confección de hormigón armado o pretensado se prohíbe el uso de estas aguas, salvo que se realicen estudios especiales.

Se podrá utilizar agua reciclada proveniente del lavado de los camiones hormigonera en la propia central de hormigón, siempre que cumpla las especificaciones anteriores y su densidad sea <= 1,3 g/m3 y la densidad total sea <=1,1 g/cm3

El agua a utilizar ya sea en el curado como en el amasado del hormigón, no debe contener ninguna sustancia perjudicial en cantidades que puedan afectar a las propiedades del hormigón o a la protección del armado.

Si tiene que utilizarse para la confección o el curado de hormigón o de mortero y si no hay antecedentes de su utilización o existe alguna duda sobre la misma se verificará que cumple todas y cada una de las siguientes características:

- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952): >= 5
- Total de sustancias disueltas (UNE 83957): <= 15 g/l (15.000 ppm)
- Sulfatos, expresados en SO4- (UNE 83956)

- Cemento SR: <= 5 g/l (5.000 ppm)
- Otros tipos de cemento: <= 1 g/l (1.000 ppm)
- Ion cloro, expresado en Cl- (UNE 7178)
- Agua para hormigón armado: <= 3 g/l (3.000 ppm)
- Agua para hormigón pretensado: <= 1 g/l (1.000 ppm)
- Agua para hormigón en masa con armadura de fisuración: <= 3 g/l (3.000 ppm)
- Hidratos de carbono (UNE 7132): 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235): <= 15 g/l (15.000 ppm)

Ion cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Condiciones de control de recepción

Operaciones de control

Antes del inicio de la obra y si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar, o se tienen dudas, se analizará el agua para determinar:

- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952)
- Contenido de sustancias disueltas (UNE 83957)
- Contenido de sulfatos, expresados en SO4 (UNE 83956)
- Contenido de ión Cl- (UNE 7178)
- Contenido de hidratos de carbono (UNE 7132)
- Contenido de sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235)

En caso de utilizar agua potable de la red de suministro, no será obligatorio realizar los ensayos anteriores.

En otros casos, la DF o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de prefabricados, dispondrá la realización de los ensayos en laboratorios contemplados en el Código Estructural.

Criterios de toma de muestras:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y el Código Estructural, realizándose la toma de muestras según la UNE 83951.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

No se aceptará el agua que no cumpla las especificaciones, ni para el amasado ni para el curado.

2.2. Arenas

Definición y características de los elementos

Arena procedente de rocas calcáreas, rocas graníticas, mármoles blancos y duros, o arenas procedentes del reciclaje de residuos de la construcción o demoliciones en una planta legalmente autorizada para el tratamiento de este tipo de residuos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Arena de mármol blanco
- Arena para confección de hormigones, de origen:
- De piedra caliza
- De piedra granítica
- Arena para la confección de morteros
- Arena para relleno de zanjas con tuberías
- Arenas procedentes del reciclaje de residuos de la construcción y demoliciones

Características generales:

El contratista someterá a la aprobación de la DF las canteras o depósitos origen de los áridos, aportando todos los elementos justificativos que considere convenientes o que le sean requeridos por el Director de Obra, entre otros:

- Clasificación geológica.

- Estudio de morfología.
- Aplicaciones anteriores.

La DF podrá rechazar todas las procedencias que, según su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales extraídos.

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o si no consta, la que establezca explícitamente la DF.

No tendrá margas u otros materiales extraños.

Contenido de piritas u otros sulfuros oxidables: 0%

Contenido de materia orgánica (UNE-EN 1744-1): Color más claro que el patrón

Contenido de terrones de arcilla (UNE 7133): <= 1% en peso

Los áridos no han de ser reactivos con el cemento. No se utilizarán áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni las que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc., en cantidades superiores contempladas al Código Estructural

Los áridos reciclados deberán cumplir con las especificaciones del el Código Estructural. Además, los que provengan de hormigones estructurales sanos, o de resistencia elevada, serán adecuados para la fabricación de hormigón reciclado estructural, cumpliendo una serie de requisitos:

- Dimensión mínima permitida = 4 mm
- Terrones de arcilla para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 0,6%
- Terrones de arcilla para un hormigón con 100% de árido reciclado: <= 0,25%
- Absorción de agua para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 7%
- Absorción de agua para un hormigón con más del 20% de árido reciclado: <= 5%
- Coeficiente de Los Ángeles: <= 40
- Contenidos máximos de impurezas:
- Material cerámico: <= 5% del peso
- Partículas ligeras: <= 1% del peso
- Asfalto: <= 1% del peso

- Otros: <= 1,0 % del peso

En los valores de las especificaciones no citadas, se mantienen los establecidos en el Código Estructural.

Arena de mármol blanco:

Mezcla con áridos blancos diferentes del mármol: 0%

Arena para la confección de hormigones:

Se denomina arena a la mezcla de las diferentes fracciones de árido fino que se utilizan para la confección del hormigón

Designación: d/D - IL - N

d/D: Fracción granulométrica, d tamaño mínimo y D tamaño máximo

IL: Presentación, R rodado, T triturado (machaqueo) y M mezcla

N: Naturaleza del árido (C, calcáreo; S, silicio; G,granítico; O, ofita; B, basalto; D, dolomítico; Q, traquita; I, fonolita; V, varios; A, artificial y R, reciclado

Tamaño de los gránulos (Tamiz 4 UNE-EN 933-2): <= 4 mm

Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE_EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1): <= 0,5% en peso

Compuestos de azufre expresado en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1): <= 1% en peso

Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146507-2)

Sulfatos solubles en ácido, expresados en SO3 y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1): <= 0,8 en peso

Cloruros expresados en Cl- y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1):

- Hormigón armado o en masa con armaduras de fisuración: <= 0,05% en peso
- Hormigón pretensado: <= 0,03% en peso

Ion cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Estabilidad (UNE-EN 1367-2):

- Pérdida de peso con sulfato sódico: <= 10%
- Pérdida de peso con sulfato magnésico: <= 15%

Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2) cuando el hormigón esté sometido a una clase de exposición H o F, y el árido fino tenga una absorción de agua >1%: <= 15%

Coeficiente de friabilidad (UNE 83115)

- Para hormigones de alta resistencia: < 40
- Hormigones en masa o armados con Fck<=30 N/mm2: < 50

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del hormigón. Para comprobarlo, en primer lugar se realizará un análisis petrográfico para obtener el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar. Si de este estudio se deduce la posibilidad de reactividad álcali sílice o álcali silicato, se realizará el ensayo descrito en la UNE 146.508 EX. Si el tipo de reactividad potencial es de álcali carbonato, se realizará el ensayo según la UNE 146.507 EX parte 2.

La curva granulométrica del árido fino, estará comprendida dentro del huso siguiente:

	Material retenido acumulado, en % en peso,en los tamices						
Límites	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Este valor varía en función del tipo y origen del árido.

Arena de piedra granítica para la confección de hormigones:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Árido grueso:
- Cualquier tipo: <= 1,5% en peso
- Árido fino:
- Árido redondeado: <= 6% en peso
- Árido de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición IIIa, b, c, IV u otra clase específica: <= 6% en peso

- Árido de machaqueo no calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: <= 10% en peso

Equivalente de arena (EAV)(UNE_EN 933-8):

- Para obras en ambientes I, IIa,b o ninguna clase específica de exposición: >= 70
- Otros casos: >= 75

Absorción de agua (UNE-EN 1097-6): <= 5%

Arena de piedra caliza para la confeccion de hormigones:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Árido grueso:
- Cualquier tipo: <= 1,5% en peso
- Árido fino:
- Árido redondeado: <= 6% en peso
- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición IIIa,b,c,IV o alguna clase específica: <= 10% en peso
- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase especifica de exposición: <= 16% en peso

Valor azul de metileno ((UNE 83130):

- Para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: <= 0,6% en peso
- Resto de casos: <= 0,3% en peso

Arena para la confección de morteros:

La composición granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE 7-050 mm	Porcentaje en peso que pasa por el tamiz	Condiciones
5,00	A	A = 100
2,50	B	60 <= B <= 100
1,25	C	30 <= C <= 100
0,63	D	15 <= D <= 70
0,32	E	5 <= E <= 50
0,16	F	0 <= F <= 30
0,08	G	0 <= G <= 15

Otras condiciones		C - D <= 50 D - E <= 50 C - E <= 70

Medida de los gránulos: <= 1/3 del espesor de la junta

Contenido de materias perjudiciales: <= 2%

Áridos procedentes del reciclaje de residuos de la construcción y demoliciones:

El material ha de proceder de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de residuos de la construcción.

El material no será susceptible de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse en el lugar de empleo.

No han de dar lugar, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, capas de firmes, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Se ha considerado que su uso será para rellenos de zanjas con tuberías.

Para cualquier otra utilización se requiera la aceptación expresa de la dirección facultativa y la justificación mediante los ensayos pertinentes que se cumplen las condiciones requeridas para el uso al que se pretende destinar.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Cada remesa de arena se descargará en una zona, ya preparada, de suelo seco.

Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.

Los áridos se han de almacenar de tal modo que queden protegidos frente a la contaminación, y evitando su posible segregación, sobretodo durante su transporte. Se recomienda almacenarlos bajo techado para evitar los cambios de temperatura del árido y en un terreno seco y limpio destinado al acopio de los áridos. Las arenas de otro tipo se almacenarán por separado.

Normativa de obligado cumplimiento

ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

ARENA PARA LA CONFECCION DE MORTEROS:

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

ARENAS PARA OTROS USOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcado y control de la documentación:

La entrega de árido en obra deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, en la que han de constar como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE o indicación de autoconsumo
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera
- Fecha de la entrega
- Nombre del peticionario
- Designación del árido según el Código Estructural
- Cantidad de árido suministrado
- Identificación del lugar de suministro

El fabricante deberá proporcionar la información relativa a la granulometría y a las tolerancias del árido suministrado.

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser

definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,

- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:

  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,

- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:

  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

El símbolo de marcado de conformidad CE debe estamparse conforme la Directiva 93/68CE y debe estar visible sobre el producto o sobre etiqueta, embalaje o documentación comercial y debe ir acompañado de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto)
- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables

En la documentación del marcado deberá constar:

- Nombre del laboratorio que realiza los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el trato estadístico es el exigido en el marcado

- Estudio de finos que justifique experimentalmente su uso, en el caso de haber áridos que no cumplan con el artículo 28.4.1.

El árido reciclado deberá incluir en su documentación:

- Naturaleza del material
- Planta productora del árido y empresa transportista del escombro
- Presencia de impurezas
- Detalles de su procedencia
- Otra información que resulte relevante

Operaciones de control:

Los áridos deberán disponer del marcado CE, de tal modo que la comprobación de la idoneidad para su uso se hará mediante un control documental del marcado para determinar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y del el Código Estructural.

En el caso de los áridos de autoconsumo, el Constructor o el Suministrador deberán aportar un certificado de ensayo, de cómo máximo tres meses de antigüedad, realizado en un laboratorio de control de los contemplados en el Código Estructural, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado con el Código Estructural.

La DF podrá valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, podrá determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos.

La DF, además, valorará si realizar una inspección a la planta de fabricación, a poder ser, antes del suministro del árido, para comprobar la idoneidad para su fabricación. En caso necesario, la DF podrá realizar los ensayos siguientes para verificar la conformidad de las especificaciones:

- Materia orgánica (UNE-EN 1744-1).
- Terrones de arcilla (UNE 7133).
- Material retenido por el tamiz 0.063 UNE (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1).
- Compuestos de azufre (SO3)- respecto al árido seco (UNE-EN 1744-1).
- Sulfatos solubles en ácido (UNE-EN 1744-1).
- Contenido de Ión CL- (UNE-EN 1744-1).
- Ensayo petrográfico

- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507 y UNE 146-508).
- Equivalente de arena (UNE-EN 933-8).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6).
- Ensayo de identificación por rayos X.
- Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2)
- Coeficiente de friabilidad (UNE 83115)

Una vez se haya realizado el acopio, se realizará una inspección visual, y si es considera necesario, se tomarán muestras para realizar los ensayos correspondientes.

Se podrá aceptar la arena que no cumpla con los requisitos siempre y cuando mediante lavado, cribado o mezcla, se alcancen las condiciones exigidas.

Criterios de toma de muestras:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y el Código Estructural.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

No se aceptará la arena que no cumpla todas las especificaciones indicadas en el pliego de condiciones. Si la granulometría no se ajusta a la utilizada para el establecimiento de las dosificaciones aprobadas, se deberán proyectar y aprobar nuevas fórmulas de trabajo.

No se utilizarán áridos finos que tengan un equivalente de arena inferior a:

- 70, en obras sometidas a las clases I, IIa, ó IIb, y no sometidas a las clases específicas de exposición
- 75, en los otros casos

En el caso de las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o de rocas dolomíticas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se podrán aceptar si el ensayo del azul de metileno (UNE-EN 933-9) cumple lo siguiente:

- Para obras con clase general de exposición I, IIa o IIb (y sin clase específica): <= 0,6% en peso
- Resto de casos: <= 0,3% en peso

Si el valor del azul de metileno fuera superior a los valores anteriores, y se presenten dudas de la presencia de arcilla en los finos, se podrá realizar un ensayo de rayos X para su detección e identificación: se podrá emplear el árido fino si las arcillas son del tipo caolinita ó

illita, y si las propiedades del hormigón con este árido son las mismas que las de uno que tenga los mismos componentes pero sin los finos.

Se podrán utilizar arenas rodadas, o procedentes de rocas de machaqueo, o escorias siderúrgicas adecuadas, en la fabricación de hormigón de uso no estructural.

2.3. Cementos

Definición y características de los elementos

Conglomerante hidráulico formado por diferentes materiales inorgánicos finamente divididos que, amasado con agua, forma una pasta que, por un proceso de hidratación, endurece y una vez endurecido conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua.

Se consideran los cementos regulados por la norma RC-08 con las siguientes características:

- Cementos comunes (CEM)
- Cementos de aluminato de calcio (CAC)
- Cementos blancos (BL)
- Cementos resistentes al agua de mar (MR)

Características generales:

Será un material granular muy fino y estadísticamente homogéneo en su composición.

El cemento será capaz, cuando se dosifica y mezcla apropiadamente con agua y áridos, de producir un mortero o un hormigón que conserve su trabajabilidad durante un tiempo suficientemente largo y alcanzar, al cabo de períodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar estabilidad de volumen a largo plazo.

No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

En actividades manuales en las que exista riesgo de contacto con la piel y de acuerdo con lo establecido en la Orden Presidencial 1954/2004 de 22 de junio, no se utilizarán o comercializarán cementos con un contenido en cromo (VI) superior a dos partes por millón del peso seco del cemento.

CEMENTOS COMUNES (CEM):

Estarán sujetos al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre, 1328/1995 de 28 de julio y 956/2008 de 6 de junio.

Los componentes deberán cumplir los requisitos especificados en el capítulo 5 de la norma UNE-EN 197-1.

Tipos de cementos:

- Cemento Portland: CEM I
- Cemento Portland con adiciones: CEM II
- Cemento Portland con escorias de horno alto: CEM III
- Cemento puzolánico: CEM IV
- Cemento compuesto: CEM V

Algunos de estos tipos se subdividen en subtipos, según el contenido de la adición o mezcla de adiciones presentes en el cemento. Según dicho contenido creciente los subtipos pueden ser A, B o C.

Adiciones del clinker pórtland (K):

- Escoria de horno alto: S
- Humo de sílice: D
- Puzolana natural: P
- Puzolana natural calcinada: Q
- Ceniza volante silícea: V
- Ceniza volante calcárea: W
- Esquisto calcinado: T
- Caliza L: L
- Caliza LL: LL

Relación entre denominación y designación de los cementos comunes según el tipo, subtipo y adiciones:

Denominación	Designación
Cemento Pórtland	CEM I
Cemento Pórtland con escoria	CEM II/A-S CEM II/B-S
Cemento Pórtland con humo de sílice	CEM II/A-D
Cemento Pórtland con puzolana	CEM II/A-P CEM II/B-P CEM II/A-Q CEM II/B-Q
Cemento Pórtland con ceniza	CEM II/A-V

volante	CEM II/B-V CEM II/A-W CEM II/B-W
Cemento Pórtland con esquisto calcinado	CEM II/A-T CEM II/B-T
Cemento Pórtland con caliza	CEM II/A-L CEM II/B-L CEM II/A-LL CEM II/B-LL
Cemento Pórtland mixto	CEM II/A-M CEM II/B-M
Cemento con escoria de horno alto	CEM III/A CEM III/B CEM III/C
Cemento puzolánico	CEM IV/A CEM IV/B
Cemento compuesto	CEM V/A CEM V/B

En cementos Pórtland mixtos CEM II/A-M y CEM II/B-M, en cementos puzolánicos CEM IV/A y CEM IV/B y en cementos compuestos CEM V/A y CEM V/B los componentes principales además del clinker deberán ser declarados en la designación del cemento.

La composición de los diferentes cementos comunes será la especificada en el capítulo 6 de la norma UNE-EN 197-1.

Los cementos comunes cumplirán las exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad especificadas en el capítulo 7 de la norma UNE-EN 197-1.

Cementos de aluminato de calcio (CAC):

Cemento obtenido por una mezcla de materiales aluminosos y calcáreos.

Estarán sujetos al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). Cumplirán las exigencias mecánicas, físicas y químicas especificadas en la norma UNE-EN 14647.

Cementos blancos (BL):

Estarán sujetos al Real Decreto 1313/1988 y serán aquellos definidos en la norma UNE 80305 y homólogos de las normas UNE-EN 197-1 (cementos comunes) y UNE-EN 413-1 (cementos de albañilería) que cumplen con las especificaciones de blancura.

Índice de blancura (UNE 80117): >= 85

De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).

La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán los cementos comunes blancos son las mismas que las especificadas para los cementos comunes en la norma UNE-EN 197-1.

La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas y químicas que cumplirá el cemento blanco de albañilería (BL 22,5 X) son las mismas que las especificadas para el cemento homólogo en la norma UNE-EN 413-1.

Cementos resistentes al agua de mar (mr):

De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).

Relación entre denominación y designación de los cementos resistentes al agua de mar según el tipo, subtipo y adiciones:

Denominación	Designación
Cemento portland	I
Cemento portland con escoria	II/A-S II/B-S
Cemento portland con humo de sílice	II/A-D
Cemento portland con puzolana	II/A-P II/B-P
Cemento portland con ceniza volante	II/A-V II/B-V
Cemento con escoria de horno alto	III/A III/B III/C
Cemento puzolánico	IV/A IV/B
Cemento compuesto	V/A V/B

Las especificaciones generales en cuanto a composición y a exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán son las correspondientes a los cementos comunes homólogos de la norma UNE-EN 197-1.

Cumplirán los requisitos adicionales especificados en el capítulo 7.2 de la norma UNE 80303-2.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: de manera que no se alteren sus características.

Si el cemento se suministra a granel se almacenará en silos.

Si el cemento se suministra en sacos, se almacenarán en un lugar seco, ventilado, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Tiempo máximo de almacenamiento de los cementos:

- Clases 22,5 y 32,5: 3 meses
- Clases 42,5: 2 meses
- Clases 52,5: 1 mes

Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

UNE-EN 14647:2006 Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE 80305:2001 Cementos blancos.

UNE 80303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcaje y control de la documentacion en cementos comunes (cem) y cementos de cal (cac):

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para preparación de hormigón, mortero, lechadas y otras mezclas para construcción y para la fabricación de productos de construcción,
- Productos para elaboración de hormigón, mortero, pasta y otras mezclas para construcción y para la fabricación de productos de construcción:

  - Sistema 1+: Declaración de Prestaciones

El símbolo normalizado del marcado CE deberá ir acompañado de la siguiente información:

- número de identificación del organismo certificador que ha intervenido en el control de producción
- nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante
- número del certificado CE de conformidad
- las dos últimas cifras del año en que el fabricante puso el marcado CE
- Indicaciones que permitan identificar el producto así como sus características y prestaciones declaradas, atendiendo a sus indicaciones técnicas
- referencia a la norma harmonizada pertinente
- designación normalizada del cemento indicando el tipo, subtipo, (según los componentes principales) y clase resistente
- en su caso, información adicional referente al contenido en cloruros, al límite superior de pérdida por calcinación de ceniza volante y/o aditivo empleado

Sobre el propio envase el marcado CE se puede simplificar, incluyendo como mínimo los puntos siguientes:

- el símbolo o pictograma del marcado CE
- en su caso, el número del certificado CE de conformidad
- nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante o su representante legal
- los dos últimos dígitos del año en que el fabricante puso el marcado CE
- la referencia al número de la norma armonizada correspondiente

En este caso, la información completa del marcado o etiquetado CE deberá aparecer también en el albarán o la documentación que acompaña al suministro

En el albarán figurarán los siguientes datos:

- número de referencia del pedido
- nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento
- identificación del fabricante y de la empresa de suministro
- designación normalizada del cemento suministrado conforme a la instrucción RC-08
- cantidad que se suministra
- en su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE
- fecha de suministro
- identificación del vehículo que lo transporta

Condiciones de marcaje y control de la documentacion en cementos blancos (bl) y cementos resistentes al agua de mar (mr):

En el albarán figurarán los siguientes datos:

- número de referencia del pedido
- nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento
- identificación del fabricante y de la empresa de suministro
- designación normalizada del cemento suministrado conforme al Real Decreto 956/2008 de 6 de junio
- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios
- la fecha de suministro
- identificación del vehículo que lo transporta (matrícula)
- en su caso, el etiquetado correspondiente al marcado CE
- En el caso de cementos envasados, estos deben mostrar en sus envases la siguiente información:
- nombre o marca identificativa y dirección completa del fabricante y de la fábrica
- designación normalizada del cemento suministrado conforme a la presente instrucción

- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios
- fechas de fabricación y de envasado (indicando semana y año)
- condiciones específicas aplicables a la manipulación y utilización del producto

El fabricante facilitará, si se le piden, los siguientes datos:

- Inicio y final del fraguado
- Si se incorporan aditivos, información detallada de todos ellos y de sus efectos

Operaciones de control:

La recepción del cemento deberá incluir al menos, dos fases obligatorias:

- Una primera fase de comprobación de la documentación
- Una segunda fase de inspección visual del suministro

Se puede dar una tercera fase, si el responsable de recepción lo considera oportuno, de comprobación del tipo y clase de cemento y de las características físicas químicas y mecánicas mediante la realización de ensayos de identificación y, si es el caso, de ensayos complementarios.

Para la primera fase, al iniciar el suministro el Responsable de recepción ha de comprobar que la documentación es la requerida. Esta documentación estará comprendida por:

- Albarán o hoja de suministros
- Etiquetado
- Documentos de conformidad, como pede ser el marcaje CE o bien la Certificación de Conformidad del Real Decreto 1313/1988
- Para el caso de los cementos no sujetos al marcaje CE, el certificado de garantía del fabricante firmado.
- Si los cementos disponen de distintivos de calidad, será necesaria también la documentación precisa de reconocimiento del distintivo.

En la segunda fase, una vez superada la fase de control documental, se deberá someter el cemento a una inspección visual para comprobar que no ha sufrido alteraciones o mezclas indeseadas.

La tercera fase se activará cuando se pueda prever posibles defectos o en el caso que el Responsable así lo establezca por haber dado resultados no conformes en las fases anteriores o por haber detectado defectos en el uso de cementos de anteriores remesas.

En este caso se llevarán a cabo, antes de empezar la obra y cada 200 t de cemento de la misma designación y procedencia durante la ejecución, ensayos de acuerdo con lo establecido en la RC-16.

Criterios de toma de muestras:

Las muestras se tomarán según lo indicado en la RC-16. Para cada lote de control se extraerán tres muestras, una para realizar los ensayos de comprobación de la composición, la otra para los ensayos físicos, mecánicos y químicos y la otra para ser conservada preventivamente.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

A efectos de la fase primera, no se aprobará el uso de cementos los cuales el etiquetado y la documentación no se correspondan con el cemento solicitado, cuando la documentación no esté completa y cuando no se reúnan todos los requisitos establecidos.

A efectos de la segunda fase, no se aprobará el uso de cementos que presenten síntomas de meteorización relevante, que contengan cuerpos extraños y que no resulte homogénea en su aspecto o color.

A efectos de la tercera fase, no se aprobará el uso de cementos que no cumplan los criterios establecidos en la RC-16.

Cuando no se cumpla alguna de las prescripciones del cemento ensayado, se repetirán los ensayos por duplicado, sobre dos muestras obtenidas del acopio existente en obra. Se aceptará el lote únicamente si los resultados obtenidos en las dos muestras son satisfactorios.

2.4. Hormigones estructurales

Definición y características de los elementos

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.

Características de los hormigones de uso estructural:

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural.

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia

- Tamaño máximo del árido
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades
- Contenido de cemento expresado en kg/m3, para los hormigones designados por dosificación
- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A

- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado
- R: Resistencia característica a compresión, en N/mm2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca
- TM: Tamaño máximo del árido en mm.
- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento)

En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el Código Estructural.

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, podrá contener cenizas volantes sin que estas excedan del 20% del peso del cemento, y si se trata de humo de sílice no podrá exceder del 10%

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la DF puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento. La cantidad mínima de cemento se especifica en el Código Estructural

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según el Código Estructural y debe poner los resultados del análisis al alcance de la DF, o dispondrá de un distintivo oficialmente reconocido

Las cenizas volantes deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE_EN 450.

Los aditivos deberán ser del tipo que establece el Código Estructural y cumplir la UNE EN 934-2

En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

Clasificación de los hormigones por su resistencia a compresión:

- Si fck <= 50 N/mm2 , resistencia standard
- Si fck > 50 N/mm2 , alta resistencia

Si no se dispone más que de resultados a 28 días de edad, se podrán admitir como valores de resistencia a j días de edad los valores resultantes de la fórmula siguiente:

- fcm (t) = ßcc(t)·fcm
- ßcc = exp s [1 (28/t)1/2]

(dónde fcm: resistencia media a compresión a 28 días, ßcc: coeficiente que depende de la edad del hormigón, t: edad del hormigón en días, s: coeficiente en función del tipo de cemento (= 0,2 para cementos de alta resistencia y endurecimiento rápido (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 para cementos normales y de endurecimiento rápido (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 para cementos de endurecimiento lento (CEM 32,25))).

Valor mínimo de la resistencia:

- Hormigones en masa >= 20 N/mm2
- Hormigones armados o pretensados >= 25 N/mm2

Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C (UNE-EN 197-1), Cementos para usos especiales ESP VI-1 (UNE 80307)

- Hormigón armado: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B (UNE-EN 197-1)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)
- Se consideran incluidos dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos i/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216)

Clase de cemento: 32,5 N

Densidades de los hormigones:

- Hormigones en masa (HM):
- 2.300 kg/m3 si fck <=50 N/mm2
- 2.400 kg/m3 si fck > 50 N/mm2
- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m3

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural, en función de la clase de exposición. La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa: >= 200 kg/m3
- Obras de hormigón armado: >= 250 kg/m3
- Obras de hormigón pretensado: >= 275 kg/m3
- En todas las obras: <= 500 kg/m3

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural, en función de la clase de exposición. La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Hormigón en masa: <= 0,65
- Hormigón armado: <= 0,65
- Hormigón pretensado: <= 0,60

Asiento en el cono de Abrams (UNE EN 12350-2):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm
- Consistencia fluida: 10-15 cm
- Consistencia líquida: 16-20 cm

La consistencia (L) líquida solo se podrá conseguir mediante aditivo superfluidificante

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Cantidad total de finos (tamiz 0,063) en el hormigón, correspondientes a los áridos y al cemento:

- Si el agua es standard: < 175 kg/m3
- Si el agua es reciclada: < 185 kg/m3

Tolerancias:

- Asiento en el cono de Abrams:
- Consistencia seca: Nulo
- Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm
- Consistencia fluida: ± 2 cm
- Consistencia líquida: ± 2 cm

Hormigón para pavimentos

La fabricación del hormigón no se debe iniciar hasta que la DF no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Dicha fórmula incluirá:

- La identificación y proporción ponderal (en seco) de cada fracción de árido en la mezcla.
- La granulometría de la mezcla de áridos para los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm UNE EN 933-2.

- La dosificación de cemento, agua y, si es el caso de cada aditivo, referidas a la mezcla total.
- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.
- La consistencia del hormigón fresco, y si es el caso, el contenido de aire ocluido.

El peso total de partículas que pasan por el tamiz 0,125 mm UNE EN 933-2 no será mayor de 450 kg/m3, incluido el cemento.

Contenido de cemento: >= 300 kg/m3

Relación agua/cemento: <= 0,46

Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83313): 2-6 cm

Proporción de aire ocluido (UNE 83315): <= 6%

En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatorio el uso de un inclusor de aire, y en este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al 4,5 % en volumen.

Tolerancias:

- Asentamiento en el cono de Abrams: ± 1 cm

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias de que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Hormigón para pavimentos

Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcado y control de la documentación:

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Identificación del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha y hora de entrega
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del peticionario
- Cantidad de hormigón suministrado
- Hormigones designados por propiedades de acuerdo al Código Estructural, indicando como mínimo:
- Resistencia a la compresión
- Tipo de consistencia
- Tamaño máximo del árido
- Tipo de ambiente según Código Estructural
- Hormigones designados por dosificación de acuerdo al Código Estructural, indicando como mínimo:
- Contenido de cemento por m3
- Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
- Tipo, clase y marca del cemento
- Contenido en adiciones
- Contenido en aditivos
- Tipo de aditivos según UNE_EN 934-2, si los hay
- Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones
- Designación específica del lugar de suministro
- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga

- Hora límite de uso del hormigón

Operaciones de control en hormigón estructural:

Determinación de la dosificación (si es el caso) mediante ensayos previos de laboratorio. Para cada dosificación estudiada se realizarán 3 series de 4 probetas, procedentes de 3 amasadas fabricadas en la central. 2 probetas se ensayarán a compresión y las otras 2 al ensayo de penetración de agua.

Ensayos característicos de comprobación de la dosificación aprobada. Para cada tipo de hormigón se realizarán 6 series de 2 probetas que se ensayarán a compresión a 28 días, según UNE EN 12390-3. No serán necesarios estos ensayos si el hormigón procede de central certificada, o se dispone de suficiente experiencia en su uso.

Antes del inicio de la obra, y siempre que sea necesario según el Código Estructural, se realizará el ensayo de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE EN 12390-8.

Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.

Para todas las amasadas se llevará a cabo el correspondiente control de las condiciones de suministro.

Control estadístico de la resistencia: Para hormigones sin distintivo de calidad, se realizarán lotes de control de cómo máximo:

- Volumen de hormigonado: <= 100 m3
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a compresión:
- Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 500 m2; Número de plantas <= 2
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a flexión:
- Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 1000 m2; Número de plantas <= 2
- Macizos:
- Tiempo de hormigonado <= 1 semana

El número de lotes no será inferior a 3. Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, y tendrán la misma dosificación.

En caso de disponer de un distintivo oficialmente reconocido, se podrán aumentar los valores anteriores multiplicándolos por 2 o por 5, en función del nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento, conforme al Código Estructural.

Control 100x100: Será de aplicación a cualquier estructura, siempre que se haga antes del suministro del hormigón. La conformidad de la resistencia se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando el valor de la resistencia característica real.

Control indirecto de la resistencia: Sólo se podrá aplicar en hormigones que dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido y que se utilicen en:

- Elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros
- Elementos de edificios de viviendas de hasta 4 plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros

Deberá cumplir, además, que el ambiente sea I o II, y que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión Fcd no superior a 10 N/mm2.

La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que se vaya a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, o cuando se disponga de un certificado de dosificación con una antigüedad máxima de 6 meses.

Operaciones de control en hormigón para pavimentos:

Determinación de la fórmula de trabajo. Por cada dosificación analizada se realizará:

- Confección de 2 series de 2 probetas, según la norma UNE 83301. Para cada serie se determinará la consistencia (UNE 83313), la resistencia a flexotracción a 7 y a 28 días (UNE 83305) y, si se el caso, el contenido de aire ocluido (UNE EN 12350-7).

Si la resistencia media resultara superior al 80% de la especificada a 28 días, y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperara los 28 días y se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.

Control de fabricación y recepción.

- Inspección no sistemática en la planta de fabricación del hormigón.
- Para cada fracción de árido, antes de la entrada al mezclador, se realizarán con la frecuencia indicada, los siguientes ensayos:

- Al menos 2 veces al día, 1 por la mañana y otra por la tarde:
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-1)
- Equivalente de arena del árido fino (UNE EN 933-8)
- Terrones de arcilla (UNE 7133)
- Índice de lajas del árido grueso (UNE EN 933-3)
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE EN 933-2)
- Al menos 1 vez al mes, y siempre que cambie de procedencia el suministro:
- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (UNE EN 1097-2)
- Sustancias perjudiciales
- Sobre una muestra de la mezcla de áridos se realizará, diariamente, un ensayo granulométrico (UNE EN 933-1).
- Comprobación de la exactitud de las básculas de dosificación una vez cada 15 días.
- Inspección visual del hormigón en cada elemento de transporte y comprobación de la temperatura.
- Recepción de la hoja de suministro del hormigón, para cada partida.
- Se controlarán al menos 2 veces al día (mañana y tarde):
- Contenido de aire ocluido en el hormigón (UNE 83315)
- Consistencia (UNE 83313)
- Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción (UNE 83301)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y el Código Estructural.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:

Se seguirán los criterios que en cada caso, indique la DF. Cada serie de probetas se tomará de amasadas diferentes.

Cuando se indica una frecuencia temporal de 2 ensayos por día, se realizarán uno por la mañana y otro por la tarde

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento, en hormigon estructural:

No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.

Control estadístico: La conformidad del lote en relación a la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre 2 probetas cogidas de cada una de las N amasadas controladas de acuerdo con:

- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): <= 30
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el Código Estructural: N >= 1
- Otros casos: N >= 3
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 35 y <= 50
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el Código Estructural: N >= 1
- Otros casos: N >= 4
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 50
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el Código Estructural: N >= 2
- Otros casos: N >= 6

La toma de muestras se realizará aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Un vez efectuados los ensayos, se ordenarán los valores medios, xi, de las determinaciones de resistencia obtenidas para cada una de las N amasadas controladas: x1 <= x2 <= ... <= xn

En los casos en que el hormigón esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aceptará cuando xi >= fck. Además, se considerará como un control de identificación, por tanto los criterios de aceptación en este caso tienen por objeto comprobar la pertenencia del hormigón del lote a una producción muy controlada, con una resistencia certificada y estadísticamente evaluada con un nivel de garantía muy exigente.

Si el hormigón no dispone de distintivo, se aceptará si:

f(x) = x K2rN >= fck

donde:

- f(x) Función de aceptación
- x Valor media de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas

- K2 Coeficiente:

Coeficiente:

- - Número de amasadas:
- - 3 amasadas: K2 1,02; K3: 0,85
- - 4 amasadas: K2 0,82; K3: 0,67
- - 5 amasadas: K2 0,72; K3: 0,55
- - 6 amasadas: K2 0,66; K3: 0,43
- - rN: Valor del recorrido muestral definido como: rN = x (N) x (1)
- - x(1): Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas
- - x(N): Valor máximo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas
- - fck: Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto

Si no se dispone de distintivo, pero se fabrica de forma continua en central de obra o son suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de 36 amasadas del mismo hormigón, se aceptará si: f(x(1)) = x(1) K3s35* >= fck.

Donde: s35*Desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 pastadas

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, según el art. 31.5, se aceptará el hormigón si la media aritmética de los dos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.

El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.

Control 100x100: Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de la fc,real corresponde a la resistencia de la pastada que, una vez ordenadas les N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar n=0,05 N, redondeándose n por exceso. Si el número de amasadas a controlar es igual o inferior a 20, fc,real será el valor de la resistencia de la pastada más baja encontrada en la serie.

Se aceptará cuando: fc,real >= fck

Control indirecto: Se aceptará el hormigón suministrado cuando se cumpla a la vez que:

- Los resultados de los ensayos de consistencia cumplen con los apartados anteriores

- Se mantiene la vigencia del distintivo de cualidad del hormigón durante la totalidad del suministro
- Se mantiene la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad

Interpretación de resultados y actuación en caso de incumplimiento en hormigón para pavimientos:

- - Interpretación de los ensayos característicos:

Si la resistencia característica a 7 días resulta superior al 80 % de la especificada a 28 días, y los resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia se encuentran dentro de los límites establecidos, se podrá iniciar el tramo de prueba con el hormigón correspondiente. En caso contrario, deberá esperarse a los resultados a 28 días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios a la dosificación, repitiéndose los ensayos característicos.

- Interpretación de los ensayos de control de resistencia:
- El lote se acepta si la resistencia característica a 28 días es superior a la exigida. En otro caso:
- Si fuera inferior a ella, pero no a su 90%, el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si está por debajo del 90%, se realizarán, a cargo del contratista, los correspondientes ensayos de información.
- Ensayos de información:

Antes de los 54 días de terminado el extendido del lote, se extraerán 6 testigos cilíndricos (UNE 83302) que se ensayarán a tracción indirecta (UNE 83306) a edad de 56 días. La conservación de los testigos durante las 48 horas anteriores al ensayo se realizará según la UNE 83302.

El valor medio de los resultados de los ensayos de información del lote se comparará con el resultado medio correspondiente al tramo de prueba. El lote se acepta si la resistencia media del lote es superior. En caso de incumplimiento, deben distinguirse tres casos:

- Si fuera inferior a él, pero no a su 90%, se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- Si fuera inferior a su 90%, pero no a su 70%, el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su 70% se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquélla por un coeficiente dado por la tabla siguiente:

Coeficiente (En función del número de series que forman el lote):

- 2 series: 0,88
- 3 series: 0,91
- 4 series: 0,93
- 5 series: 0,95
- 6 series: 0,96

Cuando el asentamiento en el cono de Abrams no se ajuste a los valores especificados en la fórmula de trabajo, se rechazará el camión controlado.

2.5. Hormigones de uso no estructural

Definición y características de los elementos

Hormigones que no aportan responsabilidad estructural a la construcción, pero colaboran a mejorar la durabilidad del hormigón estructural (hormigón de limpieza), o aportan el volumen necesario de un material resistente para conformar la geometría requerida para un fin concreto.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Hormigones de limpieza, destinado a evitar la contaminación de las armadura y la desecación del hormigón estructural durante el vertido.
- Hormigón no estructural destinado a conformar volúmenes de material resistente

Características generales:

Los cementos que se pueden utilizar en hormigón no estructural son:

- Prefabricados no estructurales: Cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C
- Hormigones de limpieza y relleno de zanjas: Cementos comunes
- Otros hormigones ejecutados en obra: Cemento para usos especiales ESP VI-1 y cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C

Los áridos a utilizar podrán ser arenas y gravas rodadas o procedentes de rocas machacadas, o escorias siderúrgicas apropiadas. Se podrá emplear hasta un 100 % de árido grueso reciclado, siempre que cumpla con las especificaciones del Código Estructural con respecto a las condiciones físico-mecánicas y a los requisitos químicos.

Se deberán usar aditivos reductores de agua, ya que los hormigones de uso no estructural contienen poco cemento.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural.

El control de los componentes se realizará de acuerdo a los ámbitos 0101, 0521, 0531, 0701 y 1011.

Los hormigones de limpieza tendrán una dosificación mínima de 150 kg/m3 de cemento.

El tamaño máximo del árido es recomendable que sea inferior a 30 mm.

Se tipificarán de la siguiente manera: HL-150/C/TM, donde C = consistencia y TM= tamaño máximo del árido.

Los hormigones no estructurales tendrán una resistencia característica mínima de 15 N/mm2, y es recomendable que el tamaño máximo del árido sea inferior a 40 mm.

Se tipificarán HNE-15/C/TM, donde C= consistencia y TM = tamaño máximo del árido.

Se utilizará preferentemente, hormigón de resistencia 15 N/mm2, a menos que la DF indique lo contrario.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

Si se utilizan cenizas volantes, éstas no superarán el 35% del peso del cemento.

Clase resistente del cemento: >= 32,5

Contenido de cemento: >= 150 kg/m3

Asiento en el cono de Abrams (UNE EN 12350-2):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm

Tolerancias:

- Asiento en el cono de Abrams:
- Consistencia seca: Nulo
- Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm

Tolerancias respecto de la dosificación:

- Contenido de cemento, en peso: ± 3%
- Contenido de áridos, en peso: ± 3%
- Contenido de agua: ± 3%
- Contenido de aditivos: ± 5%
- Contenido de adiciones: ± 3%

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias de que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcado y control de la documentación:

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Identificación del suministrador

- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del peticionario
- Fecha y hora de entrega
- Cantidad de hormigón suministrado
- Designación del hormigón de acuerdo con el Código Estructural, indicando el tipo (HL para hormigones de limpieza y HNE para hormigones no estructurales) la resistencia a compresión o la dosificación de cemento, la consistencia y el tamaño máximo del árido.
- Dosificación real del hormigón incluyendo como mínimo la siguiente información:
- Tipo y contenido de cemento
- Relación agua cemento
- Contenido en adiciones, en su caso
- Tipo y cantidad de aditivos
- Tipo de aditivos según UNE_EN 934-2, si los hay
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados
- Identificación del lugar de suministro
- Identificación del camión que transporta el hormigón
- Hora límite de uso del hormigón

Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Aprobación de la dosificación presentada por el contratista
- Control de las condiciones de suministro.
- Comprobación de la consistencia (cono de Abrams) (UNE-EN 12350-2)
- Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia de que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.

La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que se va a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente

reconocido, o cuando se disponga de un certificado de dosificación con una antigüedad máxima de 6 meses.

Criterios de toma de muestras:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y el Código Estructural.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

La dosificación propuesta deberá garantizar la resistencia exigida en el pliego de condiciones.

No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, se aceptará el hormigón si la media aritmética de los dos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.

El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.

2.6. Morteros

Definición y condiciones de los elementos

Mezcla hecha con arena, cemento, agua y eventualmente cal y/o aditivos.

Se han considerado los siguientes aditivos:

- Inclusor de aire
- Hidrófugo
- Colorante

Características generales:

Tipo de cemento:

- Cementos comunes excepto el tipo CEM II/A
- Cementos de albañilería MC
- Cementos blancos BL, cuando se requiera por exigencias de blancura

Morteros para fábricas:

- Resistencia a compresión: <= 0,75 x Resistencia a compresión de la pieza

- Mortero ordinario (UNE-EN 998-2) en fábrica no armada: >= M1
- Mortero ordinario (UNE-EN 998-2) en fábrica armada: >= M5
- Mortero de junta delgada o mortero ligero (UNE-EN 998-2): >= M5

Estará amasado de forma que se obtenga una mezcla homogénea y sin segregaciones.

Condiciones de suministro y almacenaje

Para la elaboración y la utilización del mortero, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.

La hormigonera estará limpia antes de la elaboración del mortero.

El aditivo se añadirá siguiendo las instrucciones del fabricante, en cuanto a proporciones, momento de incorporación a la mezcla y tiempo de amasado y utilización.

No se mezclarán morteros de distinta composición.

Se aplicará antes de que pasen 2 h desde la amasada.

Unidad y criterio de medición

m3 de volumen necesario elaborado en la obra.

Normativa de cumplimiento obligatorio

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

Condiciones de control de recepción

Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción del certificado de calidad del fabricante, conforme a las exigencias del pliego de condiciones, incluyendo los resultados correspondientes de resistencia a compresión (UNE EN 1015-11).

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

Criterios de toma de muestras:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

No se podrán utilizar en la obra morteros sin el correspondiente certificado de garantía del fabricante, de acuerdo a las condiciones exigidas.

Los valores de consistencia y resistencia a compresión se corresponderán a las especificaciones del proyecto.

2.7. Adhesivo de aplicación a dos caras

Definición y condiciones de los elementos

Adhesivos que requieren extenderse en las dos superficies que se unirán.

Se han considerado los siguientes tipos:

- De caucho sintético en disolución, compatible o no con el poliestireno, o con el PVC
- De cloropreno
- De resinas epoxi bicomponente

ADHESIVO DE CAUCHO SINTETICO:

Será de fácil aplicación, tendrá una buena estabilidad dimensional a los cambios de temperatura y una gran fuerza adhesiva inicial.

Si es compatible con el poliestireno, no tendrá disolventes y componentes que reaccionen químicamente con éste.

Si es para PVC, será resistente a los ácidos, a los álcalis, al agua y a los aceites.

Tiempo de presecado en condiciones normales: 10 - 20 min

Tiempo útil de trabajo: 15 - 30 min

Densidad a 20°C (D): 0,8 <= D <= 0,9 g/cm3

Rendimiento: Aprox. 300 g/m2

ADHESIVO DE CLOROPRENO:

Adhesivo de contacto con base de policloropreno con disolución de hidrocarburos y disolventes polares.

Será de fácil aplicación, tendrá una buena estabilidad dimensional a los cambios de temperatura y una gran fuerza adhesiva inicial.

Contenido de sólidos: 26%

Densidad: 0,83

Resistencia al calor: 160°C

ADHESIVO DE RESINAS EPOXI BICOMPONENTE:

Adhesivo a base de un aglomerante de resinas epoxi que catalizan al ser mezcladas con un activador.

La mezcla preparada después de 3 minutos de agitación no puede tener coágulos, cáscaras ni depósitos duros.

Características de la película líquida:

- Temperatura de inflamación: > 20°C
- Rendimiento: > 1 kg/m2
- Temperatura mínima de endurecimiento: 15°C
- Vida útil de la mezcla a 20°C: > 3 h

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En envases herméticamente cerrados.

En cada envase figurará los datos siguientes:

- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Fecha de caducidad
- Peso neto o volumen del producto
- Instrucciones de uso
- Limitaciones de uso (temperatura, materiales, etc)
- Toxicidad e inflamabilidad
- Tiempo de secado
- Rendimiento

Para adhesivos de dos componentes:

- Proporción de la mezcla
- Tiempo de inducción de la mezcla

- Vida de la mezcla

Almacenamiento: En su envase, en locales ventilados, sin contacto con el terreno.

Temperatura de almacenamiento:

- De caucho: 5°C - 30°C
- De cloropreno: 10°C - 25°C

Tiempo máximo de almacenamiento:

- De caucho: <= 6 meses a partir de la fecha de fabricación
- De cloropreno: 1 año

Unidad y criterio de medición

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Normativa de cumplimiento obligatorio

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.8. Alambres

Definición y características de los elementos

Hilo de acero dulce, flexible y tenaz, obtenido por estirado en frío o por trefilado.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Alambre de acero
- Alambre de acero galvanizado
- Alambre de acero plastificado
- Alambre recocido

Características generales:

Será de sección constante y uniforme.

Cumplirá las especificaciones de la norma UNE 36-722.

Acabado superficial galvanizado:

Su recubrimiento de zinc será homogéneo, liso, sin discontinuidades, escamas, granos, rugosidades o grietas, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.

La masa mínima del recubrimiento de zinc (UNE 37-504) cumplirá las especificaciones de las tablas I y II de la UNE 37-506.

Resistencia a tracción (UNE 37-504):

- Calidad G1 o G2: 1770 N/mm2
- Calidad G3: 1570 N/mm2

Adherencia del recubrimiento (UNE 37-504): Cumplirá

Pureza del zinc (UNE 37-504): >= 98,5%

Tolerancias:

- Diámetro: ± 2% diámetro nominal

Alambre de acero plastificado:

Alambre de acero de bajo contenido en carbono, galvanizado en caliente, con un recubrimiento orgánico de PVC, aplicado por extrusión o sinterización.

El recubrimiento de PVC cumplirá las especificaciones del apartado 6.3 de la UNE 36-732.

La concentricidad y la adherencia del recubrimiento de PVC cumplirá las especificaciones del artículo 6.5 UNE 36-732.

Características del galvanizado: G-1B (UNE 37-506)

Resistencia a la tracción:

- Calidad recocido: =< 600 N/mm2
- Calidad duro: > 600 N/mm2

Tolerancias:

- Diámetro: tabla 1 UNE 36-732

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En rollos. En el embalaje o albarán de entrega constarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante o nombre comercial
- Identificación del producto

- Diámetro y longitud de los rollos

Almacenamiento: En lugares secos y protegidos de la intemperie.

Normativa de obligado cumplimiento

Alambre de acero:

* UNE 36722:1974 Alambre de acero de bajo contenido en carbono. Medidas y tolerancias.

Alambre de acero galvanizado:

* UNE 37506:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente para usos generales. Designación de calidades. Caracterisicas generales.

* UNE 37502:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

Alambre plastificado:

* UNE 36732:1995 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Recubrimientos orgánicos sobre el alambre. Recubrimientos de poli(cloruro de vinilo).

2.9. Clavos

Definición y características de los elementos

Elementos metálicos para sujetar cosas introduciéndolos mediante golpes o impactos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Patillas
- Clavos de impacto
- Clavos de acero
- Clavos de cobre
- Clavos de acero galvanizado
- Tachuelas de acero

Clavos son vástagos metálicos, puntiagudos de un extremo y con una cabeza en el otro.

Tachuelas son clavos cortos con la cabeza grande y plana.

Patillas son clavos grandes y planos con la cabeza formada al doblar el vástago, utilizados para unir los marcos a las paredes.

Características generales:

Tendrán la forma, medida y resistencia adecuadas a los elementos que unirán.

Serán rectos, con la punta afilada y regular.

Los clavos de acero cumplirán las determinaciones de las normas UNE 17-032, UNE 17-033, UNE 17-034, UNE 17-035 y UNE 17-036.

Acabado superficial galvanizado:

Su recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades, exfoliaciones, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.

Protección de galvanizado: >= 275 g/m2

Pureza del zinc, en peso: >= 98,5%

Tolerancias de los clavos y tachuelas:

- Longitud: ± 1 D

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Empaquetados.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

Normativa de obligado cumplimiento

No hay normativa de obligado cumplimiento para las patillas.

Clavos y tachuelas:

UNE 17032:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana lisa. Medidas.

UNE 17033:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana rayada. Medidas.

UNE 17034:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana ancha.

UNE 17035:1966 Puntas de cabeza cónica.

UNE 17036:1966 Puntas redondeadas de cabeza perdida.

2.10. Tacos y tornillos

Definición y características de los elementos

Conjunto de pieza para encastar (taco) y un tornillo. El sistema de sujeción del taco puede ser por adherencia química o por expansión producida por la deformación de la pieza al ser comprimida por el tornillo.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Taco de expansión de nylon y tornillo de acero
- Taco de expansión de acero, con tornillo, arandela y tuerca del mismo material
- Fijación mecánica formada por una base metálica atornillada, tornillo de acero, vaina de PVC, arandelas de estanqueidad y tapón de caucho
- Taco químico formado por una ampolla con resina, tornillo, arandela y tuerca

Características generales:

El diseño del taco será el adecuado al soporte y a los esfuerzos que soportará.

Las roscas no tendrán imperfecciones (rebabas, huellas, etc) que impidan el enroscado de los elementos.

El tornillo irá protegido contra la corrosión.

Los diámetros del taco y tornillo serán compatibles.

El perfil de la tuerca irá en función de su diámetro (UNE 17-008)

Cementación del tornillo: > 0,1 mm

Taco químico:

La ampolla será de vidrio y estanca.

Contendrá un adhesivo de dos componentes: una resina de reacción y un endurecedor de aplicación en frío.

El tornillo será de acero zincado. Tendrá una marca con el fin de conocer la profundidad de uso. La cabeza del extremo libre será compatible con el adaptador de la perforadora.

Diámetro de la botella: 14 mm

Tiempo de endurecimiento según la temperatura ambiente:

> 20°C: 10 min

10°C - 20°C20 min

0°C - 10°C1 h

- 5°C - 0°C: 5 h

Arandelas:

Diámetro interior de la arandela:

- Diámetro del tornillo 10 mm: 11 mm
- Diámetro del tornillo 11 mm: 13 mm

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Se suministrarán conjuntamente con todas las piezas necesarias para su correcta colocación en cajas, donde figurarán:

- Identificación del fabricante
- Diámetros
- Longitudes
- Unidades
- Instrucciones de uso

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

Normativa de obligado cumplimiento

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.11. Acero en barras corrugadas

Definición y características de los elementos

Acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Barras corrugadas

Características generales:

Los productos de acero para armaduras pasivas no tendrán defectos superficiales ni fisuras.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Los alambres lisos solo pueden emplearse como elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Las barras corrugadas tendrán al menos dos filas de corrugas transversales, uniformemente distribuidas a lo largo de toda la longitud. Dentro de cada fila, las corrugas estarán uniformemente espaciadas

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Diámetro nominal: se ajustarán a los valores especificados en la tabla 6 de la UNE-EN 10080.
- Diámetros nominales <= 10,00 mm: Variación en intervalos de medio mm
- Diámetros nominales > 10,0 mm: Variación en unidades enteras de mm
- Dimensiones y geometría de les corrugues: Cumplirá lo especificado en el apartado 7.4.2 de la UNE-EN 10080.
- Masa por metro: El valor nominal será el especificado en la tabla 6 de la UNE-EN 10080, en relación con el diámetro nominal y el área nominal de la sección transversal
- Sección equivalente: >= 95,5% Sección nominal
- Aptitud al doblado:
- Ensayo doblado con ángulo >= 180º (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No se apreciarán roturas o fisuras
- Ensayo doblado-desdoblado con ángulo >= 90º (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No se apreciarán roturas o fisuras

Tensión de adherencia (ensayo de la viga UNE-EN 10080):

- Tensión de adherencia:
- D < 8 mm: >= 6,88 N/mm2
- 8 mm <= D <= 32 mm: >= (7,84-0,12 D) N/mm2
- D > 32 mm: >= 4,00 N/mm2
- Tensión última de adherencia:
- D < 8 mm: >= 11,22 N/mm2
- 8 mm <= D <= 32 mm: >= (12,74-0,19 D) N/mm2
- D > 32 mm: >= 6,66 N/mm2
- Composición química (% en masa):

	C %máx.	Ceq %máx.	S %máx.	P %máx.	Cu %máx.	N %máx.

Colada	0,22	0,050	0,050	0,050	0,800	0,012
Producto	0,24	0,052	0,055	0,055	0,850	0,014

Ceq = Carbono equivalente

Se puede superar el valor máximo para el Carbono en un 0,03% en masa, si el valor del Carbono equivalente decrece en un 0,02% en masa.

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

Barras y rollos de acero corrugado soldable:

El producto se designará según lo especificado en el apartado 5.1 de la UNE-EN 10080:

- Descripción de la forma
- Referencia a la norma EN
- Dimensiones nominales
- Clase técnica

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones del apartado 7.4.2 de la norma UNE-EN 10080.
- Características mecánicas de las barras:
- Acero soldable (S)
- Alargamiento total bajo carga máxima:
- Acero suministrado en barras: >= 5,0%
- Acero suministrado en rollos: >= 7,5%
- Acero soldable con características especiales de ductilidad (SD):
- Alargamiento total bajo carga máxima:
- Acero suministrado en barrss: >= 7,5%
- Acero suministrado en rolloss: >= 10,0%
- Resistencia a fatiga: Cumplirá lo especificado en el Código Estructural

- Deformación alternativa: Cumplirá lo especificado en el Código Estructural

Designación	Límite Elástico fy N/mm2	Carga unitaria rotura fs(N/mm2)	Alargamiento a la rotura	Relación fs/fy
B 400 S	>= 400	>= 440	>= 14%	>= 1,05
B 500 S	>= 500	>= 550	>= 12%	>= 1,05
B 400 SD	>= 400	>= 480	>= 20%	>= 1,20 <= 1,35
B 500 SD	>= 500	>= 575	>= 16%	>= 1,15 <= 1,35

- Diámetro nominal: Se ajustará a la serie siguiente (mm): 6 8 10 12 14 16 20 25 32 y 40 mm
- Se evitará el uso de barras de diámetro <= 6 mm, en armadura montada o elaborada con soldadura.

Tolerancias:

- Masa:
- Diámetro nominal > 8,0 mm: ± 4,5% masa nominal
- Diámetro nominal <= 8,0 mm: ± 6% masa nominal

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

Condiciones de suministro y almacenaje

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres: < 1%

Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcado y control de la documentación:

Tendrá grabadas, una marca que identifique el país de origen y la fábrica y otra que identifica la clase técnica (según lo especificado en el Código Estructural, UNE-EN 10080), esta marca se repetirá a intervalos <= 1,5 m.

Cada partida de acero irá acompañada de una hoja de suministro que como mínimo debe contener la siguiente información:

- Identificación del suministrador
- Número de identificación de la certificación de homologación de adherencia
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la fábrica
- Fecha de entrega y nombre del peticionario
- Cantidad de acero suministrado clasificado por diámetros y tipos de acero
- Diámetros suministrados
- Designación de los tipos de aceros suministrados según Código Estructural, UNE-EN 10080
- Forma de suministro: barra o rollo
- Identificación del lugar de suministro
- Sistema de identificación adoptado según Código Estructural, UNE-EN 10080
- Clase técnica según lo especificado en Código Estructural, UNE-EN 10080
- Indicación, en su caso, de procedimientos especiales de soldadura

El fabricante facilitará un Certificado de ensayo que garantice el cumplimiento de las características anteriores, donde se incluirá la siguiente información:

- Identificación del laboratorio
- Fecha de emisión del certificado
- Certificado del ensayo de doblado-desdoblado
- Certificado del ensayo de doblado simple
- Certificado del ensayo de fatiga en aceros tipo SD
- Certificado del ensayo de deformación alternativa en aceros tipo SD

- Certificado de homologación de adherencia, en el caso de que se garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga:
- Marca comercial del acero

Operaciones de control:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- - Para cada partida de suministro que llegue a la obra:
- - Recepción del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según Código Estructural.
- - Inspección visual del material y observación de las marcas de identificación.
- - Cuando el acero disponga de marcaje CE se comprobará su conformidad mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos del marcaje permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el Código Estructural.

Mientras no esté vigente el marcaje CE para aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, serán conformes al Código Estructural y a la UNE-EN 10080. La demostración de esta conformidad se podrá efectuar mediante:

- La posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, conforme al Código Estructural
- La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. Se hará en función de la cantidad de acero suministrado
- Suministro < 300 t:
- Se dividirá el suministro en lotes de como máximo 40 t que sean del mismo suministrador, fabricante, designación, serie, y se tomarán 2 probetas donde se realizarán los siguientes ensayos:
- Comprobación de la sección equivalente
- Comprobación de las características geométricas
- Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple
- Además, se comprobará como mínimo en una probeta de cada diámetro, el tipo de acero utilizado y su fabricante, el límite elástico, la carga de ruptura, el alargamiento de ruptura y el alargamiento bajo carga máxima.
- Suministro>= 300 t:

- Se tomarán 4 probetas para la comprobación de las características mecánicas del caso anterior.
- Alternativamente, el suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, donde se declaren los fabricantes y las coladas de cada suministro. Además, facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante, donde se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos de cada colada. En este caso se efectuarán ensayos de contraste, trazabilidad, colada, mediante la determinación de las características químicas sobre 1 de cada cuatro lotes, realizando como mínimo 5 ensayos.
- La composición química podrá presentar las siguientes variaciones respeto al certificado de control de producción para ser aceptada:
- %Censayo = % ±0,03
- %Ceq ensayo = %Ceq certificado: ±0,03
- %Pensayo = %Pcertificado: ±0,008
- %Sensayo = %Scertificado: ±0,008
- %Nensayo = %Ncertificado: ±0,002
- Una vez comprobada la trazabilidad de la colada, se hará la división en lotes de como mínimo 15 barras. Para cada lote, se ensayarán 2 probetas sobre las que se harán los siguientes ensayos:
- Comprobación de la sección equivalente
- Comprobación de las características geométricas
- Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple
- Comprobación del límite elástico, la carga de ruptura, la relación entre ellos y el alargamiento de rotura
- En el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento del acero se podrá demostrar mediante la presentación de un informe de ensayos, de cómo máximo un año de antigüedad, que cumpla con el artículo 38.10, y realizado en un laboratorio acreditado.
- En el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento del acero se podrá demostrar mediante la presentación de un informe de ensayos, de cómo máximo un año de antigüedad, que cumpla con el artículo 32º, y realizado en un laboratorio acreditado.

- Comprobaciones experimentales de las armaduras elaboradas durante el suministro o su fabricación en obra:
- El control experimental de las armaduras elaboradas comprenderá la comprobación de las características mecánicas, las de adherencia, sus dimensiones geométricas, así como las características en caso de realizar soldadura resistente.
- En caso de disponer de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá eximir la realización de las comprobaciones experimentales.
- Se definirá como lote de control experimental cuando se cumpla:
- Peso del lote <= 30 t
- Las armaduras fabricadas en central ajena a la obra, serán suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de ferralla.
- Si se fabrican en la obra, las que se hayan producido en un periodo de 1 mes
- Estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto.

Los ensayos para realizar el control, se realizarán en laboratorios autorizados.

- Comprobación de la conformidad de las características mecánicas:
- Armaduras fabricadas sin procesos de soldadura: se realizará el ensayo a tracción sobre 2 probetas para cada muestra correspondiente a un diámetro de cada serie. Si el acero estuviera en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá realizar los ensayos sobre una única probeta. En el caso que no se hayan utilizado procesos de enderezado, se podrá eximir la realización de estos ensayos.
- Armaduras fabricadas en procesos de soldadura: se tomarán 4 muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativas del proceso de soldadura, realizándose: ensayos de tracción sobre 2 probetas de los diámetros más pequeños de cada muestra y ensayos de doblado simple, o el de doblado desdoblado, sobre 2 probetas de los diámetros más grandes. Si el acero estuviese en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá realizar los ensayos sobre una única probeta.
- Comprobación de la conformidad de las características de adherencia:
- Se tomará una muestra de 2 probetas para cada uno de los diámetros que formen parte del lote de acero enderezado y se determinarán las características geométricas. En caso de que el acero disponga de un certificado de las características de adherencia según el anexo C de la UNE EN 10080, sólo se determinará la altura del corrugado.
- Comprobación de la conformidad de las características geométricas:

Se realizará, sobre cada unidad a comprobar una inspección para determinar la correspondencia de los diámetros de las armaduras y el tipo de acero entre lo indicado en el proyecto y la hoja de suministro. Además, se revisará que la alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones y diámetros de doblado, no presenten desviaciones observables a simple vista en los tramos rectos, y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas respeto a las formas de despiece del proyecto sean conformes a las tolerancias establecidas en el mismo, o conformes al Código Estructural.

- Comprobaciones adicionales en caso de soldadura resistente:
- Si se utiliza una soldadura resistente para la elaboración del armado en fábrica, la DF pedirá las evidencias documentales de que el proceso está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. Si la elaboración del armado se hace en la obra, la DF permitirá la realización de la soldadura resistente solo en el caso que se haga un control de ejecución intenso.
- Además, la DF dispondrá la realización de una serie de comprobaciones experimentales de la conformidad del proceso, en función del tipo de soldadura, de acuerdo con 7.2 de la UNE 36832.

Criterios de toma de muestras:

La toma de muestra se realizará siguiendo las indicaciones de la DF, conforme a la norma UNE 36-092 y al Código Estructural. El control planteado se realizará antes de empezar el hormigonado de las estructuras, en el caso de material sin marca de calidad, o antes de la puesta en servicio en el caso de que disponga de dicha marca de calidad del producto.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Se aceptará el lote siempre que, en el caso del enderezado, las características mecánicas de la armadura presenten resultados conformes a los márgenes definidos en el Código Estructural. En el caso de otros procesos, se aceptará el lote cuando los ensayos de tracción y doblado cumplan con las especificaciones establecidas.

En caso de que no se cumpla alguna especificación, se efectuará una nueva toma de muestras del mismo lote. Si se volviera a producir un incumplimiento de alguna especificación, se rechazará el lote.

En el caso del acero suministrado en barra y respecto a las características de adherencia, se aceptará el lote si se cumplen las especificaciones definidas en Código Estructural. En caso contrario se volverá hacer una toma de muestras del mismo lote, y si se volviera a dar un incumplimiento de alguna especificación, se rechazará el lote entero.

La DF rechazará las armaduras que presenten un grado de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se considerará oxidación excesiva cuando mediante un cepillado con púas metálicas, se determine una perdida de peso de la barra probeta

superior al 1%. Se comprobará que un vez eliminado el oxido, la altura de la corruga cumpla con los límites establecidos en el Código Estructural.

En caso de producirse un incumplimiento en las características geométricas, se rechazará la armadura que presente defectos, y se procederá al repaso de toda la remesa. Si las comprobaciones resultan satisfactorias se aceptará la remesa, previa sustitución de la armadura defectuosa. En caso contrario, se rechazará toda la remesa.

2.12. Gárgola de PVC

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Pieza formada por plancha o PVC para acroterios y gárgolas.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Pieza para gárgola de diámetro 100 mm de PVC

PIEZA DE PVC:

El color será uniforme en toda la superficie.

Estará exento de rebabas, fisuras, granos y otros defectos superficiales.

Espesor: >= 1,7 mm

Densidad (UNE 53-020): 1,35 - 1,46 g/cm3

Resistencia a la tracción (UNE 53-114): >= 50 N/mm2

Alargamiento hasta la rotura (UNE 53-114): >= 80%

Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-118): >= 79°C

Combustibilidad: Incombustible

Resistencia al impacto a 20°C (UNE 53-114): <= 10%

Resistencia al choque térmico (UNE 53-114): 1500 ciclos

Estanqueidad al aire y al agua (UNE 53-114): Cumplirá

Resistencia a productos químicos (DIN 16929): Cumplirá

PIEZA PARA GARGOLA:

Tolerancias:

- Diámetro: ± 0,4 mm

- Longitud:

- Pieza de 25 a 35 cm de longitud: ± 1 mm

- Pieza de 45 cm de longitud: ± 1,5 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

PIEZA PARA GARGOLA DE PVC:

Suministro: Empaquetadas, se indicará el producto que contiene.

Almacenamiento: En posición horizontal, en lugares protegidos de impactos y de las radiaciones solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.13. Tablón

Definición y condiciones de los elementos

Tablón de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

Características generales:

Las caras serán planas, escuadradas y tendrán las aristas vivas.

Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.

Conservará sus características para el número de usos previstos.

No presentará signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.

Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.

Peso especifico aparente (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3

Contenido de humedad (UNE 56-529): <= 15%

Higroscopicidad (UNE 56-532): Normal

Coeficiente de contracción volumétrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%

Coeficiente de elasticidad:

- Madera de pino: Aprox. 15000 N/mm2
- Madera de abeto: Aprox. 14000 N/mm2

Dureza (UNE 56-534): <= 4

Resistencia a la compresión (UNE 56-535):

- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 10 N/mm2

Resistencia a la tracción (UNE 56-538):

- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 2,5 N/mm2

Resistencia a flexión (UNE 56-537): >= 30 N/mm2

Resistencia a cortante: >= 5 N/mm2

Resistencia al agrietamiento (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2

Tolerancias:

- Longitud nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Ancho nominal: ± 2 mm

Clase	Espesor nominal (mm)		
	< 50	50 a 75	> 75
	Tolerancia (mm)		
T1	±3	±4	+6,-3
T2	±2	±3	+5,-2
T3	±1,5	±1,5	±1,5

- Flecha: ± 5 mm/m
- Torsión: ± 2°

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: De manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

Unidad y criterio de medición

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Normativa de cumplimiento obligatorio

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.14. Paneles

Definición y características de los elementos

Plafón de acero para encofrado de hormigones, con una cara lisa y la otra con rigidizadores para evitar deformaciones.

Características generales

Dispondrá de mecanismos para trabar los plafones entre ellos.

La superficie será lisa y tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos. No presentará más desperfectos que los debidos a los usos previstos.

Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.

La conexión entre piezas será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

Tolerancias:

- Planeidad: ± 3 mm/m, <= 5 mm/m

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Normativa de obligado cumplimiento

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.15. Puntal

Definición y condiciones de los elementos

Piezas cilíndricas estrechas y largas para apuntalamientos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Puntal redondo de madera
- Puntal metálico telescópico

Puntales de madera:

Puntal de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.

No presentará signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.

Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.

No presentará más desperfectos que los debidos al número máximo de usos.

Peso especifico aparente (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3

Contenido de humedad (UNE 56-529): <= 15%

Higroscopicidad (UNE 56-532): Normal

Coeficiente de contracción volumétrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%

Coeficiente de elasticidad:

- Madera de pino: Aprox. 15000 N/mm2
- Madera de abeto: Aprox. 14000 N/mm2

Dureza (UNE 56-534): <= 4

Resistencia a la compresión (UNE 56-535):

- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 10 N/mm2

Resistencia a la tracción (UNE 56-538):

- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 2,5 N/mm2

Resistencia a flexión (UNE 56-537): >= 30 N/mm2

Resistencia a cortante: >= 5 N/mm2

Resistencia al agrietamiento (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2

Tolerancias:

- Diámetro: ± 2 mm
- Longitud nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Flecha: ± 5 mm/m

Puntal metalico:

Puntal metálico con mecanismo de regulación y fijación de su altura.

La base y la cabeza del puntal estarán hechos de pletina plana y con agujeros para poderlo clavar si es preciso.

Conservará sus características para el número de usos previstos.

Resistencia mínima a la compresión en función de la altura de montaje:

Altura montaje	Longitud del puntal				
	3 m	3,5 m	4 m	4,5 m	5 m
2 m	1,8 T	1,8 T	2,5 T	-	-
2,5 m	1,4 T	1,4 T	2,0 T	-	-
3 m	1 T	1 T	1,6 T	-	-
3,5 m	-	0,9 T	1,4 T	1,43 T	1,43 T
4,0 m	-	-	1,1 T	1,2 T	1,2 T
4,5 m	-	-	-	0,87 T	0,87 T
5 m	-	-	-	-	0,69 T

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: De manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

Unidad y criterio de medición

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Normativa de cumplimiento obligatorio

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.16. Desencofrante

Definición y condiciones de los elementos

Elementos auxiliares para el montaje de encofrados y apuntalamientos, y para la protección de los espacios de trabajo en los andamios y los encofrados.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Tensores para encofrados de madera
- Grapas para encofrados metálicos
- Flejes de acero laminado en frío con perforaciones, para el montaje de encofrados metálicos
- Desencofrantes
- Conjunto de perfiles metálicos desmontables para soporte de encofrado de techos o de casetones recuperables
- Andamios metálicos
- Elementos auxiliares para plafones metálicos
- Tubos metálicos de 2,3" de D, para confección de entramados, barandillas, soportes, etc.
- Elemento de unión de tubos de 2,3" de D, para confección de entramados, barandillas, soportes, etc.
- Plancha de acero, de 8 a 12 mm de espesor para protección de zanjas, pozos, etc.

Características generales

Todos los elementos serán compatibles con el sistema de montaje que utilice el encofrado o apuntalamiento y no disminuirán sus características ni su capacidad portante.

Tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones que se puedan producir sobre estos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, por las presiones del hormigón fresco o de los métodos de compactación utilizados.

Estas condiciones se deben mantener hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar las tensiones a las que será sometido durante el desencofrado o desenmoldado.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, excepto cuando se facilite a la DF certificado emitido por una entidad de control, conforme los paneles han recibido tratamiento superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento

Desencofrante

Barniz antiadherente formado por siliconas o preparado de aceites solubles en agua o grasa diluida.

No se utilizarán como desencofrantes el gasoil, la grasa común ni otros productos análogos.

Evitará la adherencia entre el hormigón y el encofrado, sin alterar el aspecto posterior del hormigón ni impedir la aplicación de revestimientos.

No debe impedir la construcción de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que se deban unir para trabajar de forma solidaria.

No alterará las propiedades del hormigón con el que esté en contacto, ni la de las armaduras o el encofrado, y no ha de producir efectos perjudiciales en el medioambiente

Se ha de facilitar a la DF un certificado donde se reflejen las características del producto y sus posibles efectos sobre el hormigón, antes su aplicación

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Desencofrante

Tiempo máximo de almacenamiento: 1 año

Unidad y criterio de medición

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Normativa de cumplimiento obligatorio

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.17. Perfiles de acero estructurales

Definición y condiciones de los elementos

Perfiles de acero para usos estructurales, formados por pieza simple o compuesta y cortados a medida o trabajados en taller.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según UNE-EN 10025-2
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según UNE-EN 10219-1
- Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente, en plancha, de acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica S355J0WP o S355J2WP, según UNE-EN 10025-5

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Con soldadura
- Con tornillos

Se han considerado los acabados de protección siguientes (no aplicable a los perfiles de acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica):

- Una capa de imprimación antioxidante
- Galvanizado

Características generales:

No presentará defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

Perfiles de acero laminado en caliente:

El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles, secciones y planchas, cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro siguientes:

- Perfiles de acero laminado en caliente: UNE-EN 10025-1 y UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica: UNE-EN 10025-1 y PNE-EN 10025-5

Las dimensiones y las tolerancias dimensionales y de forma serán las indicadas en las siguientes normas:

- Perfil IPN: UNE-EN 10024
- Perfil IPE, HEA, HEB y HEM: UNE-EN 10034
- Perfil UPN: UNE-EN 10279
- Perfil L y LD: UNE-EN 10056-1 y UNE-EN 10056-2
- Perfil T: UNE-EN 10055
- Redondo: UNE-EN 10060
- Cuadrado: UNE-EN10059
- Rectangular: UNE-EN 10058
- Plancha: EN 10029 o UNE-EN 10051

Perfiles perforados:

El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro siguientes:

- Perfiles huecos de acero laminado en caliente: UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío: UNE-EN 10219-1

Las tolerancias dimensionales cumplirán las especificaciones de las siguientes normas:

- Perfiles huecos de acero laminado en caliente: UNE-EN 10210-2
- Perfiles huecos conformados en frío: UNE-EN 10219-2

Perfiles conformados en frío:

El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles y secciones, cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro del producto de partida.

Las tolerancias dimensionales y de la sección transversal cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 10162.

Perfiles trabajados en taller con soldadura:

El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.

Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base.

Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:

- Por arco eléctrico manual electrodo revestido
- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
- Por arco sumergido con hilo/alambre
- Por arco sumergido con electrodo desnudo
- Por arco con gas inerte
- Por arco con gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte
- Por arco con electrodo de volframio y gas inerte
- Por arco de conectores

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.

Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.

Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.

Se evitará la proyección de chispas erráticas del arco. Si se produce debe sanearse la superficie de acero.

Se evitará la proyección de soldadura. Si se produce debe ser eliminada.

Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.

El armado de los componentes estructurales se hará de forma que las dimensiones finales estén dentro de las tolerancias establecidas.

Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.

Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.

No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.

Los defectos de soldadura no se taparán con soldaduras posteriores. Se eliminarán de cada pasada antes de hacer la siguiente.

Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.

La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el Código Estructural para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el Código Estructural para obras de ingeniería civil.

Se reducirán al mínimo el número de soldaduras a efectuar en la obra.

Las operaciones de corte se harán con sierra, cizalla y oxicorte automático. Se admite el oxicorte manual únicamente cuando el procedimiento automático no se pueda practicar.

Se aceptan los cortes practicados con oxicorte si no presentan irregularidades significativas y si se eliminan los restos de escoria.

Se pueden utilizar procedimientos de conformado en caliente o en frío siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.

Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El doblado o conformado no se realizará en el intervalo de calor azul (250ºC a 380ºC).

El conformado en frío se hará respetando las limitaciones indicadas en la norma del producto. No se admiten los martillazos.

Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Tolerancias de fabricación:

- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3

Perfiles trabajados en taller con tornillos:

Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en el Código Estructural.

Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el el Código Estructural.

La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.

El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.

La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.

Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:

- En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca
- En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca

Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.

En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.

En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.

En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:

- Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca

- Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira

Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.

Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil.

Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los huecos que atraviesen dos o más piezas.

Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.

Después de perforar las piezas y antes de unirlas se eliminarán las rebabas.

Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo explicite el pliego de condiciones técnicas particulares.

Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.

Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.

En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al "apretado a tope" sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.

Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.

Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.

El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:

- Método de la llave dinamométrica.
- Método de la tuerca indicadora.
- Método combinado.

Las operaciones de corte se harán con sierra, cizalla y oxicorte automático. Se admite el oxicorte manual únicamente cuando el procedimiento automático no se pueda practicar.

Se aceptan los cortes practicados con oxicorte si no presentan irregularidades significativas y si se eliminan los restos de escoria.

Se pueden utilizar procedimientos de conformado en caliente o en frío siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.

Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El doblado o conformado no se realizará en el intervalo de calor azul (250ºC a 380ºC).

El conformado en frío se hará respetando las limitaciones indicadas en la norma del producto. No se admiten los martillazos.

Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Tolerancias de fabricación:

- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5 y 640.12 del PG3

Perfiles protegidos con imprimacion antioxidante:

La capa de imprimación antioxidante cubrirá uniformemente todas las superficies de la pieza.

No presentará fisuras, bolsas ni otros desperfectos.

Antes de aplicar la capa de imprimación las superficies a pintar deben estar preparadas adecuadamente de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 8504-1, UNE-EN ISO 8504-2 y UNE-EN ISO 8504-3.

Previamente al pintado se comprobará que las superficies cumplen los requisitos dados por el fabricante para el producto a aplicar.

La pintura de imprimación se utilizará siguiendo las instrucciones de su fabricante. No se utilizará si ha superado el tiempo de vida útil o el tiempo de endurecimiento después de la apertura del recipiente.

Si se aplica más de una capa se utilizará para cada una un color diferente.

Después de la aplicación de la pintura las superficies se protegerán de la acumulación de agua durante un cierto tiempo.

No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar.

Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.

La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.

Perfiles galvanizados:

El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie.

No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

La galvanización se hará de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, según corresponda.

Se sellarán todas las soldaduras antes de efectuar un decapado previo a la galvanización.

Si el componente prefabricado tiene espacios cerrados se dispondrán agujeros de venteo o purga.

Antes de pintarlas, las superficies galvanizadas se limpiarán y tratarán con pintura anticorrosiva con diluyente ácido o con chorreado barredor.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: de manera que no sufran deformaciones ni esfuerzos no previstos.

Almacenamiento: Siguiendo las instrucciones del fabricante. En lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegidos de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.

No se deben utilizar si se ha superado la vida útil en almacén especificada por el fabricante.

Unidad y criterio de medición

kg de peso necesario suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los siguientes criterios:

- El peso unitario para su cálculo tiene que ser el teórico

- Para poder usar otro valor diferente al teórico, hace falta la aceptación expresa de la DF

Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.

Normativa de cumplimiento obligatorio

Normativa general:

UNE-EN 10025-1:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.

UNE-EN 10025-2:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.

UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 10162:2005 Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.

Obras de edificación:

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.

* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

Obras de ingeniería civil:

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

* Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Acero (PG-3).

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcado y control de la documentación en perfiles de acero laminado y perfiles de acero huecos:

Cada producto deberá estar marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:

- El tipo, la calidad y, si es aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada
- Un número que identifique la colada (aplicable únicamente en el caso de inspección por coladas) y, si es aplicable, la muestra
- El nombre del fabricante o su marca comercial
- La marca del organismo de control externo (cuando sea aplicable)
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

La marca estará situada en una posición próxima a uno de los extremos de cada producto o en la sección transversal de corte.

Cuando los productos se suministren en paquetes el marcado se hará con una etiqueta adherida al paquete o sobre el primer producto del mismo.

Perfiles de acero laminado en caliente:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para uso en estructuras metálicas o en estructuras mixtas metal y hormigón:
- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

El símbolo normalizado CE (de acuerdo con la directiva 93/68/CEE) se colocará sobre el producto acompañado por:

- El número de identificación del organismo de certificación
- El nombre o marca comercial y dirección declarada del fabricante
- Los dos últimos dígitos del año de impresión del marcado
- El número del certificado de conformidad CE o del certificado de producción en fábrica (si procede)
- Referencia a la norma EN 10025-1
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso previsto
- Información de las características esenciales indicadas de la siguiente forma:
- Designación del producto de acuerdo con la norma correspondiente de tolerancias dimensionales, según el capítulo 2 de la norma EN 10025-1
- Designación del producto de acuerdo con el apartado 4.2 de las normas EN 10025-2 a EN 10025-6

Condiciones de marcado y control de la documentación en perfiles de acero conformados:

Deberán estar marcados individualmente o sobre el paquete con una marca clara e indeleble que contenga la siguiente información:

- Dimensiones del perfil o número del plano de diseño
- Tipo y calidad del acero

- Referencia que indique que los perfiles se han fabricado y ensayado según UNE-EN 10162; si se requiere, el marcado CE
- Nombre o logotipo del fabricante
- Código de producción
- Identificación del laboratorio de ensayos externo (cuando sea aplicable)
- Código de barras, según ENV 606, cuando la información mínima anterior se facilite en un texto claro

Condiciones de marcado y control de la documentación en perfiles perforados:

Cada perfil deberá estar marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:

- La designación abreviada
- El nombre o las siglas (marca de fábrica) del fabricante
- En el caso de inspección y ensayos específicos, un número de identificación, por ejemplo el número de pedido, que permita relacionar el producto o la unidad de suministro y el documento correspondiente (únicamente aplicable a los perfiles huecos conformados en frío)

Cuando los productos se suministren en paquetes el marcado se hará con una etiqueta adherida al paquete.

Operaciones de control:

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.

Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.

Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente

Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro

recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

Inspección visual del material en su recepción. Se controlarán las características geométricas cómo mínimo sobre un 10% de las piezas recibidas. El suministro del material se realizará con la inspección requerida (UNE-EN 10204).

A efectos de control de apilamiento, la unidad de inspección cumplirá las siguientes condiciones:

- Correspondencia con el mismo tipo y grado de acero.
- Procedencia de fabricante
- Pertenece a la misma serie en función del espesor máximo de la sección:
- Serie ligera: e <= 16mm
- Serie media: 16 mm <= e <= 40 mm
- Serie pesada: e > 40 mm

En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:

- Las unidades de inspección serán fracciones de cada grupo afín, con un peso máximo de 20 t por lote.
- Para cada lote, se realizarán los siguientes ensayos:
- Determinación cuantitativa de azufre (UNE 7-019)
- Determinación cuantitativa fósforo (UNE 7-029)
- Determinación del contenido de nitrógeno (UNE 36-317-1)
- Determinación cuantitativa del contenido de carbono (UNE 7014)
- En una muestra de acero laminado, para cada lote, se realizarán además, los siguientes ensayos:
- Determinación cuantitativa de manganeso (UNE 7027)
- Determinación gravimétrica de silicio (UNE 7028)
- Ensayo a flexión por el choque de una probeta de plancha de acero (UNE 7475-1)
- Determinación de la dureza brinell de una probeta (UNE-EN-ISO 6506-1)

- En una muestra de perfiles de acero vacíos, para cada lote, se realizarán además, los siguientes ensayos:
- Ensayo de aplastamiento (UNE-EN ISO 8492)
- En el caso de perfiles galvanizados, se comprobará la masa y grosor del recubrimiento (UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 2178).

Operaciones de control en uniones soldadas:

Recepción del certificado de calidad de las características de los electrodos.

Antes de empezar a obra, y siempre que se cambie el tipo de material de aportación:

- Preparación de una probeta mecanizada, soldadas con el material de aportación previsto, y ensayo a tracción (UNE-EN ISO 15792-2). Antes de este ensayo, se realizará una radiografía de la soldadura realizada (UNE-EN 1435), por tal de constatar que el cordón está totalmente lleno de material de aportación.
- Ensayo de tracción del metal aportado (UNE-EN ISO 15792-2) 1 probeta
- Ensayo de resiliencia del metal aportado (UNE-EN ISO 15792-2) 1 probeta

Criterios de toma de muestras:

Las muestras para los ensayos químicos se tomarán de la unidad de inspección según los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO 14284.

En perfiles laminados y conformados las muestras para los ensayos mecánicos se tomarán según los criterios establecidos en las UNE EN 10025-2 a UNE 10025-6. Las localizaciones de las muestras seguirán los criterios establecidos en el anexo A de la UNE EN 10025-1.

Para la preparación de las probetas se aplicarán los requisitos establecidos en la UNE-EN ISO 377.

Para la preparación de probetas para ensayo de tracción se aplicará la UNE-EN 10002-1.

En perfiles laminados, para la preparación de probetas para ensayo a flexión por choque (resiliencia) se aplicará la UNE 10045-1. También son de aplicación los siguientes requerimientos:

- Espesor nominal >12 mm: mecanizar probetas de 10x10 mm
- Espesor nominal <= 12 mm: el ancho mínimo de la probeta será de 5 mm

Las muestras y probetas estarán marcadas de manera que se reconozcan los productos originales, así como su localización y orientación del producto.

Las muestras y los criterios de conformidad para perfiles huecos, quedan establecidos en la norma UNE-EN 10219-1 siguiendo los parámetros de la tabla D.1.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

No se aceptarán perfiles que no estén con las garantías correspondientes y no vayan marcados adecuadamente.

Si los resultados de todos los ensayos de recepción de un lote cumplen lo prescrito, este es aceptable.

Si algún resultado no cumple con lo prescrito, pero se ha observado en el correspondiente ensayo alguna anomalía no imputable al material (como defecto en la mecanización de la probeta, irregular funcionamiento de la maquinaria de ensayo...) el ensayo se considerará nulo y se repetirá correctamente con una nueva probeta.

Si algún resultado no cumple lo prescrito habiéndolo realizado correctamente, se realizarán 2 contra ensayos según UNE-EN 10021, sobre probetas tomadas de dos piezas diferentes del lote que se está ensayando. Si ambos resultados (de los contra ensayos) cumplen lo prescrito, la unidad de inspección será aceptable, en caso contrario se rechazará.

Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control geométrico, se rechazará la pieza incorrecta. Además se aumentará el control, en el apartado incompleto, hasta un 20% de unidades. Si aún se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y/o rechazos y se hará el control sobre el 100 % de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento en uniones soldadas:

El material de aportación cumplirá las condiciones mecánicas indicadas.

En las probetas preparadas con soldaduras, la línea de rotura tiene que quedar fuera de la zona de influencia de la soldadura.

2.18. Planchas de acero

Definición y características de los elementos

Plancha de acero, plana o conformada, obtenida a partir de una banda de acero de calidad industrial, galvanizada en continuo, con un recubrimiento mínimo Z 275, según UNE 36-130, con un acabado prelacado por las dos caras, si está indicado.

Se han considerado los siguientes tipos de plancha:

- Plancha nervada de acero galvanizado
- Plancha nervada de acero prelacado

- Plancha gofrada de acero galvanizado, plegada para hacer escalones
- Plancha grecada de acero galvanizado
- Plancha grecada de acero prelacado

Características generales:

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del acero, que cumplirá las determinaciones de la norma UNE-EN 10025-2.

Tendrá el momento de inercia, el momento resistente, espesor y tipo de nervado o grecado indicados en la documentación técnica, y si algún dato no está indicado, el valor será suficiente para resistir sin superar las deformaciones máximas admisibles, los esfuerzos a los que se verá sometida.

No tendrá defectos superficiales, como golpes, bultos, rayas o defectos del acabado superficial.

El color será uniforme, y si el acabado es plastificado o prelacado, coincidirá con el indicado en la documentación técnica o el escogido por el Director Facultativo.

Si la plancha es gofrada, la forma y dimensiones del grabado será el indicado en la documentación técnica.

Tipo de acero: S235JR

Tolerancias:

- Anchura de montaje
- Anchura nominal =< 700 mm: + 4 mm, - 0 mm
- Anchura nominal > 700 mm: + 5 mm, - 0 mm
- Longitud de la plancha: + 3%, - 0%
- Espesor de la plancha:
- Espesor nominal =< 0,8 mm: ± 0,10 mm
- Espesor nominal > 0,8 mm: ± 0,15 mm
- Módulo resistente y momento de inercia: + 5%, - 0%

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Embaladas en paquetes protegidos con madera, de manera que no se alteren sus características.

Las planchas se suministrarán cortadas a medida, de taller, diferenciadas por tipos de perfiles y acabados.

Almacenamiento: en sus embalajes, colocados ligeramente inclinados para que permitan evacuar el agua, en lugares protegidos de impactos.

Normativa de obligado cumplimiento

* UNE 36130:1991 Bandas (chapas y bobinas), de acero bajo en carbono, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente para conformación en frio. Condiciones técnicas de suministro.

Condiciones de control de recepción

Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Inspección visual del material a su recepción.

- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:
- Tipo de acero, según CTE DB SE-A.
- Características del recubrimiento, según UNE 36-130
- Características mecánicas:
- Resistencia a la tracción
- Alargamiento mínimo
- Dureza Brinell
- Características geométricas:
- Espesor
- Longitud
- Anchura

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, marcado CE u otro legalmente reconocido en un país de la UE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control de recepción.

Criterios de toma de muestras:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.

Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.

2.19. Perfil de aluminio para muros cortina

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Perfiles de aluminio para formar la estructura de montantes y travesaños de un muro cortina, con todos los elementos complementarios para la sujeción de los vidrios y los plafones, como son los presores de aluminio, los distanciadores de poliamida, la junta de caucho para el vidrio y las tapetas de aluminio o de perfil de goma de silicona, según el caso.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Montante central

- Montante de esquina cóncava

- Montante de esquina convexa

- Montante de esquina de ángulo variable

- Travesaño

Se han considerado los siguientes acabados:

- Anodizado

- Lacado

CARACTERISTICAS GENERALES:

Todos los perfiles y los elementos auxiliares tendrán las características dimensionales, la forma y el color indicados en la DT.

El momento de inercia de los perfiles será el indicado en la DT, o en su defecto tendrá un valor que garantice que las flechas de los perfiles colocados, con la carga de los cerramientos, y la presión del viento considerada para la zona sean menores a 1/500 de la longitud de los perfiles.

Los diferentes elementos tendrán un sistema de montaje compatible que permita el ensamblaje del conjunto del muro cortina y su fijación a los soportes.

El acabado superficial no presentará defectos, como abolladuras, golpes, rallas, etc.

Los perfiles serán de aluminio de calidad L-3441 (UNE 38-337), con un espesor mínimo de pared de 2 mm.

Los cortes del perfil serán rectos y limpios, y si han de estar a la vista, tendrán el mismo acabado superficial que el resto del perfil.

ELEMENTOS DE ALUMINIO ANODIZADO:

El anodizado estará realizado por una industria que disponga de la Marca de Calidad EWAA-EURAS (QUALANOD), o en su defecto que aporte un certificado con el resultado de los ensayos previstos en la norma UNE 38010.

Espesor del anodizado en función del uso del perfil (UNE 38-013):

- Ambiente normal con limpieza frecuente: > 15 micras

- Ambiente marino o industrial: > 20 micras

Calidad del sellado (UNE 38-017): valor =< 2

Resistencia a la luz (UNE 38-024): => 9

Resistencia a la radiación ultravioleta (UNE_EN 12373-8): Ha de cumplir

ELEMENTOS DE ALUMINIO LACADO:

El lacado estará realizado por una industria que disponga de la Marca de Calidad QUALICOAT, o en su defecto aportar un certificado con el resultado de los ensayos establecidos por esta marca de calidad.

Espesor de la capa de poliéster (ISO 2360) en función del tipo de recubrimiento:

- Polvo: > 60 micras

- Polvo en dos capas, una de fondo y otra opaca: > 110 micras

- Pinturas líquidas:

- PVDF en dos capas: > 35 micras

- PVDF metálicas a tres capas: > 45 micras

- Poliéster de silicona sin primario: > 30 micras

- Otras pinturas termodúctiles: > 50 micras

- Pinturas de dos componentes: > 50 micras

- Pinturas electroforéticas: > 25 micras

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SUMINISTRO Y ALMACENAJE:

Suministro: Protegido de manera que no se alteren sus características.

Almacenamiento: De manera que no se deformen, en lugares protegidos de la intemperie y sin contacto directo con el suelo.

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Si el material tiene que ser componente de la hoja principal del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del DB HS 1:

- Absorción de agua por capilaridad

- Succión o tasa de absorción de agua inicial (kg/m2.min)

- Absorción de agua a largo plazo o por inmersión total (% o g/m3)

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* Orden de 15 de septiembre de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-FPC/1975: Fachadas. Prefabricadas. Muros cortina.

2.20. Lámina para impermeabilización de cubiertas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Láminas formada por material bituminoso con o sin armadura, para impermeabilización.

Se han considerado los siguientes tipos de láminas:

- LBA: Láminas autoadhesivas de betún modificado, formadas por una o varias armaduras, recubrimiento bituminoso y material antiadherente en una de sus caras, como mínimo, será extraible, sin protección o con autoprotección mineral o metálica.

Se han considerado los siguientes tipos de armaduras:

- FV: Fieltro de fibra de vidrio

- FP: Fieltro de poliéster

- PE: Film de poliolefina

- TPP: Tejido de polipropileno

- AL: Aluminio

- NA: Sin armadura

CARACTERISTICAS GENERALES:

La armadura dará resistencia mecánica y/o estabilidad dimensional y servirá de apoyo al material impermeabilizante.

La lámina presentará un aspecto uniforme y sin defectos (bordes desgarrados o no rectilíneos, roturas, grietas, protuberancias, resquebrajamientos, agujeros).

Las láminas metálicas de autoprotección se habrán sometido a un proceso de gofrado, con la finalidad de aumentar la resistencia al deslizamiento del recubrimiento bituminoso y de compensar las dilataciones que experimenten.

Las láminas con autoprotección metálica, presentarán la superficie exterior totalmente cubierta con una lámina protectora de este material, adherido al recubrimiento bituminoso.

La lámina con autoprotección mineral, presentará la superficie exterior cubierta con grano mineral uniformemente repartido, incrustado en la lámina y unido al recubrimiento bituminoso.

En la lámina con autoprotección mineral, se dejará limpia de granos minerales una banda perimetral de 8 cm, como mínimo, para posibilitar el solapo.

Incompatibilidades:

- Láminas no protegidas LBA, LBM, LO: No se pondrán en contacto con productos de base asfáltica o derivados.

- Láminas autoprotegidas LBA, LBM, LO, y láminas LAM: no se pondrán en contacto con productos de base alquitrán o derivados.

LÁMINES LBA, LO O LBM:

Tendrá un acabado antiadherente en la cara no protegida para evitar la adherencia al enrollarse.

LÁMINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS, BARRERAS ANTICAPILARIDAD O DE ESTANQUIDAD EN ESTRUCTURAS ENTERRADAS:

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Defectos visibles (UNE-EN 1850-1)

- Resistencia al impacto (UNE-EN 12691): >= valor declarado por el fabricante

- Plegabilidad a bajas temperaturas (UNE-EN 1109): <= valor declarado por el fabricante

- Resistencia al desgarro (UNE-EN 12310-1): >= valor declarado por el fabricante

- Resistencia a una carga estática (UNE-EN 12730): >= valor declarado por el fabricante

- Resistencia a tracción (UNE-EN 12311-1): Tolerancia declarada por el fabricante en las direcciones transversal y longitudinal de la lámina

La clasificación respecto a la reacción al fuego (Euroclases) se determinará de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1.

Tolerancias:

- Longitud (UNE-EN 1848-1): Tolerancia declarada por el fabricante

- Anchura (UNE-EN 1848-1): Tolerancia declarada por el fabricante

- Rectitud (UNE-EN 1848-1): ± 20 mm/10 m

- Masa por unidad de superficie (UNE-EN 1849-1): Tolerancia declarada por el fabricante

- Espesor (UNE-EN 1849-1): Tolerancia declarada por el fabricante

LÁMINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBERTAS:

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Estanquidad al agua (UNE-EN 1928 método A o B): Cumplirá

- Resistencia a la penetración de las raíces (UNE-EN 13948): Cumplirá

- Estabilidad dimensional, en láminas con fibras orgánicas o sintéticas (UNE-EN 1107-1): <= valor declarado por el fabricante

- Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura, en láminas con autoprotección metálica (UNE-EN 1108): <= valor declarado por el fabricante

- Envejecimiento artificial, para láminas que forman la capa superior de la membrana (UNE-EN 1296):

- Láminas con protección ligera superficial permanente:

- Flexibilidad a baja temperatura (UNE-EN 1109): Tolerancia declarada por el fabricante

- Resistencia a la fluencia a temperatura elevada (UNE-EN 1110): Tolerancia declarada por el fabricante

- Láminas sin protección superficial (UNE-EN 1296 método por exposición prolongada): Cumplirá

- Adhesión de los gránulos (UNE-EN 12039): ± 30% en masa de gránulos

La clasificación del comportamiento frente un fuego externo se determinará según la norma UNE-EN 13501-5.

LAMINAS ANTICAPILARIDAD O PARA ESTANQUIDAD DE ESTRUCTURAS ENTERRADAS:

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Estanquidad al agua (UNE-EN 1928 método A o B): Cumplirá

- Ensayo a 2 kPa para láminas anticapilaridad

- Ensayo a 60 kPa para láminas para estanquidad de estructuras enterradas

- Durabilidad de la estanquidad frente al envejecimiento artificial (UNE-EN 1296, UNE-EN 1928): Cumplirá

- Durabilidad de la estanquidad frente a agentes químicos (UNE-EN 1847, UNE-EN 1928): Cumplirá

- Factor de transmisión del vapor de agua (UNE-EN 1931): Tolerancia declarada para el valor declarado por el fabricante

LÁMINA AUTOADHESIVA DE BETUN MODIFICADO LBA:

El material antiadherente puedes ser un film de plástico o papel siliconado, el cual ha de cumplir las especificaciones de la UNE 104206.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetada en rollos. Cada uno contendrá una sola pieza, o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos.

Almacenamiento: Los rollos se mantendrán en su envase, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados.

Tiempo máximo de almacenamiento:

- Láminas autoadhesivas: 6 meses

- Resto de láminas: 12 meses

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

LÁMINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBERTAS:

UNE-EN 13707:2005 Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

LAMINAS ANTICAPILARIDAD O PARA ESTANQUIDAD DE ESTRUCTURAS ENTERRADAS:

UNE-EN 13969:2005 Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas anticapilaridad bituminosas incluyendo láminas bituminosas para la estanquidad de estructuras enterradas. Definiciones y características.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

En el caso de que el material declare contenido reciclado, el fabricante debe mostrar, si se le pide, la documentación que acredite este contenido.

Si el material tiene que ser componente del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del CTE/DB-HS_2006 1:

- Estanquidad

- Resistencia a la penetración de raíces

- Envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultraviolada, altas temperaturas y agua

- Resistencia a la fluencia

- Estabilidad dimensional

- Envejecimiento térmico

- Flexibilidad a bajas temperaturas

- Resistencia a la carga estática

- Resistencia a la carga dinámica

- Alargamiento a la rotura

- Resistencia a la tracción

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN LÁMINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS, BARRERAS ANTICAPILARIDAD O DE ESTANQUIDAD EN ESTRUCTURAS ENTERRADAS:

En cada rollo o en la documentación que acompaña al producto, han de figurar de forma clara y bien visible la información siguiente:

- Fecha de fabricación

- Nombre del fabricante o marca comercial

- Longitud y anchura nominales

- Espesor o masa

- Etiquetado de acuerdo con REAL DECRETO 255/2003 que regula el envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Condiciones de almacenamiento

- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:

- El número de identificación del organismo notificado de certificación

- El nombre o marca de identificación

- Dirección registrada del fabricante

- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado

- El número del certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica

- Referencia a las norma europea EN

- Descripción del producto según el capítulo 8 de la UNE-EN 13707, tipo de armadura, tipo de recubrimiento

- Tipo de acabado superficial y sistema de instalación previsto

- Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para impermeabilización de cubiertas:

- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

- Productos para comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo de Nivel o Clase: productos clase F roof,

- Productos para impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego de Nivel o Clase: F:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

- Productos para comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo de Nivel o Clase: productos que requieren ensayo,

- Productos para impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción no supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):

- Sistema 3: Declaración de Prestaciones

- Productos para impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)*. * Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):

- Sistema 1: Declaración de Prestaciones

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN LÁMINAS ANTICAPILARIDAD O DE ESTANQUIDAD DE ESTRUCTURAS ENTERRADAS:

En cada rollo o en la documentación que acompaña al producto, han de figurar de forma clara y bien visible la información siguiente:

- Fecha de fabricación

- Nombre del fabricante o marca comercial

- Longitud y anchura nominales

- Espesor o masa

- Etiquetado de acuerdo con REAL DECRETO 255/2003 que regula el envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:

- El número de identificación del organismo notificado de certificación

- El nombre o marca de identificación

- Dirección registrada del fabricante

- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado

- El número del certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica

- Referencia a las norma europea EN

- Descripción del producto según el capítulo 8 de la UNE-EN 13969, tipo de armadura, tipo de recubrimiento

- Tipo de acabado superficial y sistema de instalación previsto

- Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para anticapilaridad para edificios, incluyendo estanquidad en estructuras enterradas:

- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

- Productos para anticapilaridad para edificios, incluyendo estanquidad en estructuras enterradas sometidas a reacción al fuego de Nivel o Clase: F:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

- Productos para anticapilaridad para edificios, incluyendo estanquidad en estructuras enterradas sometidas a reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción no supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):

- Sistema 3: Declaración de Prestaciones

- Productos para anticapilaridad para edificios, incluyendo estanquidad en estructuras enterradas sometidas a reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)*. * Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):

- Sistema 1: Declaración de Prestaciones

2.21. Emulsión bituminosa para impermeabilización

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Producto obtenido por la dispersión de pequeñas partículas de un betún asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante.

Se han considerado los siguientes tipos:

- EA: Emulsión preparada con agentes emulsionantes químicos de carácter aniónico sin carga

- EB: Emulsión preparada con agentes emulsionantes químicos de carácter aniónico con carga

- EC: Emulsión preparada con agentes emulsionantes químicos de carácter catiónico

- ED: Emulsión preparada con emulsiones minerales coloidales (no iónicas)

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto homogéneo, sin separación del agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado.

Será adherente sobre superficies húmedas o secas.

No se sedimentará durante el almacenamiento de forma que no pueda restituirse su condición primitiva por agitación moderada.

No será inflamable.

Características del residuo seco:

- Resistencia al agua (UNE 104281-3-13): No se formarán ampollas ni se producirá reemulsificación

EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO EA:

Viscosidad Saybolt-Furol a 25°C (UNE 104281-3-3): 200 - 20 s

Densidad relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,02 g/cm3

Contenido de agua, en masa (UNE 104281-3-2): 35 - 70%

Sedimentación a los 5 dias (en masa) (UNE 104281-3-6): <= 5%

Residuo de destilación en peso (UNE 104281-3-4): 30 - 65%

Ensayo sobre el residuo de destilación:

- Penetración, 25°C, 100 g, 5 s en 0,1 mm (UNE 104281-1-4): 50 -200 mm

Contenido de cenizas (UNE 104281-3-8): <= 1%

EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO EB:

Densidad relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,2 g/cm3

Contenido de agua, en masa (UNE 104281-3-2): 40 - 60%

Residuo de destilación en peso (UNE 104281-3-4): 40 - 60%

Contenido de cenizas (UNE 104281-3-8): 5 - 50%

Características del residuo seco:

- Calentamiento a 100°C (UNE 104281-3-10): No debe apreciarse curvatura, degoteo ni formación de ampollas.

- Flexibilidad a 0°C (UNE 104281-3-11): No debe apreciarse agrietamiento, escamas ni pérdida de adhesividad.

- Ensayo a la llama directa (UNE 104281-3-12): Se carbonizará sin fluir.

EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO EC:

Viscosidad Saybolt-Furol a 25°C (UNE 104281-3-3): 200 - 20 s

Densidad relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,02 g/cm3

Contenido de agua, en masa (UNE 104281-3-2): 40 - 70%

Sedimentación a los 5 dias (en masa) (UNE 104281-3-6): <= 5%

Residuo de destilación en peso (UNE 104281-3-4): 30 - 60%

Ensayo sobre el residuo de destilación:

- Penetración, 25°C, 100 g, 5 s en 0,1 mm (UNE 104281-1-4): 50 -200 mm

Contenido de cenizas (UNE 104281-3-8): <= 1%

EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO ED:

Densidad relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,10 g/cm3

Contenido de agua (UNE 104281-3-2): 40 - 55%

Residuo de destilación en peso (UNE 104281-3-4): 45 - 60%

Contenido de cenizas (UNE 104281-3-8): 5 - 30%

Endurecimiento: 24h

Solubilidad en agua de la emulsión fresca: Total

Solubilidad en agua de la emulsión seca: Insoluble

Características del residuo seco:

- Calentamiento a 100°C (UNE 104281-3-10): No debe apreciarse curvatura, degoteo ni formación de ampollas.

- Flexibilidad a 0°C (UNE 104281-3-11): No debe apreciarse agrietamiento, escamas ni pérdida de adhesividad.

- Ensayo a la llama directa (UNE 104281-3-12): Se carbonizará sin fluir.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En envase hermético.

Almacenamiento: En envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.

El sistema de transporte y las instalaciones de almacenaje deberán tener la aprobación de la DF que las comprobará para verificar que no se altera la calidad del material. De no obtener la aprobación correspondiente, se suspenderá la utilización del contenido del tanque hasta la comprobación de las características que se crean oportunas de entre las indicadas en la normativa vigente o en el pliego.

Tiempo máximo de almacenamiento: 6 meses

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE 104231:1999 Impermeabilización. Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones asfálticas.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

A la recepción de cada partida se exigirá el albarán, una hoja de características y un certificado de garantía de calidad del material, suscrito por el fabricante, donde se especifique el tipo y denominación del betún, y se garantice el cumplimiento de las condiciones exigidas en el pliego de condiciones.

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección del sistema de transporte y las instalaciones de almacenaje por parte de la DF.

- Recepción del albarán, el full de características y del certificado de calidad del material.

Con independencia de la presentación del certificado indicado, por cada suministro recibido, se pedirán al contratista los resultados de los siguientes ensayos:

- Residuo por destilación (NLT 139).

En caso de no recibir el certificado de calidad o de presentar dudas de interpretación, la DF podrá determinar la realización de los ensayos que considere oportunos con el fin de garantizar las condiciones exigidas en el pliego.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

La toma de muestras se hará según las indicaciones de la norma UNE 104281-3-1.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Los resultados de los ensayos y los valores del certificado de identificación, han de cumplir las limitaciones establecidas en el pliego.

2.22. Vidrio de dos cristales laminar de seguridad

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Vidrio aislante formado por dos hojas que forman cámara estanca de aire deshidratado, separadas mediante un intercalador metálico con producto desecante en el interior, con sellado perimetral de butilo y caucho de polisulfuro.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Vidrios aislantes formados por dos hojas de vidrio laminar

- Vidrios aislantes formados por dos hojas de vidrio laminar de seguridad

CARACTERISTICAS GENERALES:

Las lunas que formen el vidrio no presentarán defectos superficiales (de planimetría en las lunas no templadas, de paralelismo en sus caras, ondulaciones, incrustaciones, rayas, grietas, etc.).

Los paneles individuales de vidrio constituyentes del vidrio aislante cumplirán sus respectivas normas.

- UNE-EN ISO 12543 partes 1 a 6

Máxima variación del espesor (respecto al espesor nominal declarado por el fabricante) para las unidades de vidrio aislante a lo largo de la periferia de la unidad (vidrios flotados): Cumplirá la UNE-EN 1279 y UNE-EN ISO 12543-5.

No tendrá defectos en la masa detectables a simple vista (de homogeneidad, de vitrificación, de recocido, inclusiones gaseosas, etc.).

Las calidades óptica y visual de la unidad de vidrio aislante cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1279-1.

Dadas las dimensiones nominales por anchura y longitud, el panel de vidrio terminado no será más largo que el rectángulo prescrito resultante de las dimensiones nominales incrementadas por la tolerancia dimensional, o menores que un rectángulo prescrito reducido por la tolerancia dimensional. Los lados de los rectángulos prescritos son paralelos y tienen un centro común. Los límites de escuadra serán también los rectángulos prescritos.

Prestaciones del sellado:

- Penetración de vapor de humedad: Cumplirá las especificaciones de la norma UNE-EN 1279-2

- Adherencia vidrio-sellante: Cumplirá las especificaciones de la norma UNE-EN 1279-4

- Adherencia capa-sellante (vidrios de capa): Cumplirá las especificaciones de la norma UNE-EN 1279-4 anexo D

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Protegido de manera que no se alteren sus características.

Almacenaje: Protegido de acciones mecánicas (golpes, ralladuras, sol directo, etc.) y de acciones químicas (impresiones y alteraciones de adherencia entre los componentes del vidrio de seguridad, producidas por la humedad).

Se guardará en estibas de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.

Quedará separado de las otras estibas mediante intercaladores y apoyado sobre travesaños de madera o de un material protector.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m2 de superficie necesaria suministrada en la obra, medida según las especificaciones de la DT.

Se considerarán las respectivas dimensiones de acuerdo con los criterios siguientes:

- Largo y ancho: Múltiplos de 3 cm

- Para unidades con superficie < 0,25 m2: 0,25 m2/unidad

Se tomará el múltiplo inmediato superior en el caso de que la dimensión no lo sea.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 1279-1:2006 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 1: Generalidades, tolerancias dimensionales y reglas para la descripción del sistema.

UNE-EN 1279-2:2003 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 2: Método de ensayo a largo plazo y requisitos en materia de penetración de humedad.

UNE-EN 1279-4:2002 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 4: Métodos de ensayo para las propiedades físicas de los sellados perimetrales.

UNE-EN 1279-5:2006 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad.

UNE-EN 1279-6:2002 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 6: Control de producción en fábrica y ensayos periódicos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para usos sometidos a regulación de reacción al fuego de Nivel o Clase: A1*, F. * Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones),

- Productos para usos sometidos a regulación de prestación al fuego exterior de Nivel o Clase: productos considerados conformes sin necesidad de ensayo,

- Productos para cualquier uso excepto en usos de resistencia al fuego, reacción al fuego, prestación al fuego exterior, antibala o antiexplosión, riesgos de seguridad en uso y usos relacionados con la conservación de energía y/o aislamiento:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

- Productos para usos relacionados con la conservación de energía y/o atenuación acústica,

- Productos para usos sometidos a regulación de prestación al fuego exterior de Nivel o Clase: productos que requieren ensayo,

- Productos para usos ligados a riesgos de "seguridad en uso" y sometidos a tales regulaciones,

- Productos para usos sometidos a regulación de reacción al fuego de Nivel o Clase: A1, A2, B, C, D, E:

- Sistema 3: Declaración de Prestaciones

- Productos para uso en un conjunto acristalado que pretende específicamente proporcionar resistencia al fuego,

- Productos para acristalamiento antibala o antiexplosión:

- Sistema 1: Declaración de Prestaciones

Los vidrios llevarán el macado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. El símbolo normalizado CE se acompañará de la siguiente información:

- Numero de identificación del organismo de certificación (exclusivamente para los productos con el sistema de certificación 1)

- Nombre, marca comercial y dirección registrada del fabricante

- Los 2 últimos dígitos del año en el que se fija el marcado

- Número de certificado de conformidad CE o del certificado de control en fábrica, si procede

- Referencia a la norma europea EN 1279-5

- Descripción del producto: nombre genérico, material, y uso previsto

- Información sobre las características esenciales pertinentes mostrada como:

- Valores presentados como designación normalizada

- Valores declarados y cuando proceda, nivel o clase para cada característica esencial:

- Resistencia al fuego

- Reacción al fuego

- Comportamiento frente al fuego exterior

- Resistencia a la bala

- Resistencia a la explosión

- Resistencia a la efracción (propiedades de rotura y resistencia al ataque)

- Resistencia al impacto del cuerpo pendular (propiedades de rotura segura y resistencia al ataque)

- Resistencia mecánica (cambios bruscos de temperatura)

- Resistencia mecánica (resistencia al viento, nieve, carga permanente y/o cargas impuestas)

- Asilamiento al ruido aéreo directo

- Propiedades térmicas

- Propiedades de radiación (transmitancia luminosa y reflectancia)

- Propiedades de radiación (características de la energía solar)

- Características a las que se aplica la opción "Prestación No Determinada" (NPD)

En el caso de que el material declare contenido reciclado, el fabricante debe mostrar, si se le pide, la documentación que acredite este contenido.

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Inspección visual del material a su recepción.

- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:

- Peso

- Dureza al rallado (Mohs)

- Factor de transmisión luminosa

- Coeficiente de transmisión térmica

- Características geométricas: grosor de las lunas y cámara de aire, planura, etc.

- En el caso de lunas templadas:

- Resistencia al impacto de la luna templada (CTE SU)

- Fragmentos resultantes de la rotura por impacto de la luna templada (CTE SU)

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, marcado CE u otro legalmente reconocido en un país de la UE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control de recepción.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.

Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.

2.23. Barandillas de acero

Definición y características de los elementos

Conjunto de perfiles de acero que forman el bastidor y el entrepaño de la barandilla de protección.

Se han considerado los siguientes tipos de barandilla:

- De perfiles huecos de acero
- De perfiles IPN

Barandillas de perfiles huecos de acero

Tendrán un aspecto uniforme y no presentarán defectos superficiales.

El tamaño, tipo y disposición de los perfiles cumplirán lo especificado en la documentación técnica del proyecto.

La unión de los perfiles se hará por soldadura (por arco o por resistencia).

Se admite también la unión con tornillos autorroscantes en el caso de que el perfil tenga pliegues especialmente hechos para alojar la tornillería.

El momento de inercia de los perfiles de la barandilla no solidarios con la obra será tal que, sometidos a las condiciones de carga más desfavorable, la flecha sea < L/250.

La disposición de los barrotes será de tal manera que no tiene que permitir el paso en ningún punto, de una esfera de diámetro equivalente a la separación entre barrotes de la barandilla, ni facilitará la escalada.

Los montantes tendrán incorporados los dispositivos de anclaje previstos en el proyecto.

Tolerancias:

- Longitud del perfil: ± 1 mm
- Sección del perfil: ± 2,5%
- Rectitud de aristas: ± 2 mm/m
- Torsión del perfil: ± 1°/m
- Planeidad: ± 1 mm/m
- Ángulos: ± 1°

Barandillas de perfiles IPN

Estará formada por un conjunto de tubos redondos y montantes de acero laminado, galvanizados en caliente.

La separación entre montantes será <= 2 m

Las dimensiones del tubo y de los montantes serán las especificadas en el proyecto.

Las superficies de los perfiles serán lisas, uniformes y sin defectos superficiales.

El espesor de los perfiles será uniforme en toda su longitud.

El recubrimiento de los elementos será liso, homogéneo y sin discontinuidades en la capa de zinc.

Estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas.

No presentará exfoliaciones apreciables a simple vista ni burbujas, rayas, picaduras o puntos sin galvanizar.

Tipo de acero: S275JR

Protección de galvanizado: >= 400 g/m2

Pureza del zinc: >= 98,5%

Condiciones de suministro y almacenaje

Barandillas de perfiles huecos de acero:

Suministro: Con las protecciones necesarias para que llegue a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

Almacenamiento: Protegida de lluvias, focos de humedad y de zonas donde pueda recibir impactos. No estará en contacto con el suelo.

Barandillas de perfiles IPN:

Suministro: Los elementos de acero laminado tendrán gravadas en relieve las siglas del fabricante y el símbolo de designación del acero.

Almacenamiento: Protegida de lluvias, focos de humedad y de zonas donde pueda recibir impactos. No estará en contacto con el suelo.

2.24. Entramado acero galvanizado para pavimento

Definición y características de los elementos

Entramado de pletinas de acero galvanizado para formación de pavimentos, de 30x30 mm de paso de malla, incluidas en un marco formado por pletinas portantes.

Características generales:

El fabricante garantizará la capacidad portante y las cargas admisibles para cada tipo de entramado, en función de las condiciones de uso previstas.

La reja será plana y los perfiles estarán a escuadra.

No tendrá golpes, poros ni otras deformaciones o defectos superficiales.

El entramado estará fijado a las pletinas en todo su perímetro, sin alabeos.

La unión entre los perfiles y la del marco, será por soldadura (por arco o por resistencia).

El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

Todas las soldaduras se tratarán con pintura de polvo de zinc con resinas (galvanizado en frío).

Protección de galvanizado: >= 385 g/m2

Protección de galvanizado en las soldaduras: >= 345 g/m2

Pureza del zinc: >= 98,5%

Tolerancias:

- Espesor: ± 0,5 mm
- Sección de los perfiles: ± 2,5%
- Rectitud de aristas: ± 2 mm/m
- Planeidad: ± 1 mm/m
- Torsión de los perfiles: ± 1°/m

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Con los elementos que se precisen para asegurar su escuadrado, rectitud y planeidad.

Almacenamiento: Protegido de lluvias, focos de humedad y de zonas donde pueda recibir impactos. No estará en contacto con el suelo.

2.25. Anclajes especiales

Definición y características de los elementos

Material necesario para la realización de bulonados.

Se han considerado los siguientes tipos de material:

- Anclajes metálicos de 25 a 63,5 mm de diámetro, con tornillo y arandela cuadrada de 200x200 mm
- Anclajes de cemento y aditivos

- Anclajes de resinas epoxi de curado medio
- Taco para anclaje metálico de 50 cm de longitud

Anclaje metálico:

Anclaje formado por una armadura de acero corrugado, una arandela y un tornillo roscado en uno de los extremos.

La arandela de fijación y el tornillo que aprieta la arandela contra el terreno, tendrán las mismas características que el acero de la armadura.

La tela metálica tendrá una sección y un paso de malla constante y uniforme.

Se utilizará preferentemente el tipo anclado químicamente en toda la longitud (UNE 22782), aunque son admisibles otras tipologías en caso de bulonados provisionales, como pernos de anclaje puntual (UNE 22781) o por fricción.

La parte exterior de la barra estará roscada en una longitud >= 10 cm.

El extremo de la barra de acero que queda introducido en el terreno estará biselado.

Límite elástico del acero: >= 460 N/mm2

Anclaje de cemento y aditivos:

Anclaje formado por un mortero de cemento y aditivos especiales, aceleradores y expansivos, en cartucho cilíndrico de diámetro variable y con una envoltura de papel permeable que permite la hidratación por inmersión en agua.

El diámetro a utilizar estará en función del diámetro del perno y del de la perforación.

Diámetro del anclaje para un perno de 25 de D y una perforación:

- Entre 33 y 37 mm: 28 mm
- Entre 37 y 39 mm: 31 mm
- Entre 39 y 43 mm: 35 mm

Diámetro del anclaje para un perno de 32 de D y una perforación:

- Entre 36 y 39 mm: 28 mm
- Entre 39 y 43 mm: 31 mm
- Entre 43 y 47 mm: 35 mm

Tiempo de hidratación por inmersión: < 2,5 min

Inicio del endurecimiento: < 15 min

Resistencia a la tracción:

- Al cabo de 3 h a 10°C: >= 50 kN/m
- Al cabo de 24 h a 10°C: >= 150 kN/m

Anclaje de resinas epoxi:

Anclaje formado por un cartucho con resinas epoxi de dos componentes separados entre ellos por una lámina de plástico.

Los dos componentes del cartucho serán una formulación tixotrópica de resina de poliéster y un catalizador.

Cuando se mezclen los dos componentes empezará el curado y el endurecimiento de la resina.

Inicio del endurecimiento (Ti): 20 <= Ti <= 45 s

Final del endurecimiento (Tf): 3 <= Tf <= 5 min

Resistencia a la tracción:

- Al cabo de 15 min: >= 50 kN/m
- Al cabo de 3 h: >= 150 kN/m

Taco para anclaje metalico:

El diámetro del taco estará en función del diámetro del perno a utilizar.

El diseño del taco será el adecuado para proporcionar la adherencia suficiente del anclaje.

No tendrá defectos superficiales que impidan su correcta utilización.

Placa de repartimiento y elementos de fijación:

La volandera de fijación y el tornillo que aprieta la volandera contra el terreno, han de tener las mismas características que el acero de la armadura.

La placa de repartimiento ha de ser cuadrada, de 20 cm. de lado y 6 mm. de espesor como mínimo. Ha de resistir, sin punzonarse, una fuerza axial, puntual y compresiva de 15 t.

Ha de tener una abolladura esférica similar a la definida en la norma UNE 22783.

La hembra ha de ser hexagonal de 25 mm. de longitud de rosca. Cumplirá las características geométricas indicadas en la UNE 22784. Las volanderas estarán de acuerdo a la UNE 22785.

Condiciones de suministro y almacenaje

Anclaje de resinas epoxi y taco para anclaje metálico:

Suministro: Empaquetados en cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos del sol, a temperatura inferior a 30°C y no expuestos a golpes e impactos.

Anclaje de cemento:

Suministro: Empaquetados en bolsas de plástico totalmente impermeables.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

Anclaje metálico:

Suministro: Se suministrará conjuntamente con la placa y la rosca correspondiente para cada anclaje.

Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

2.26. Pinturas

Definición y condiciones de los elementos

Pinturas, pastas y esmaltes.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Pintura a la cola: Pintura al temple formada por un aglomerante a base de colas celulósicas o amiláceas y pigmentos resistentes a los álcalis
- Pintura a la cal: Disolución en agua, cuyo aglutinante y pigmento es el hidróxido de calcio o cal apagada
- Pintura al cemento: Disolución en agua de cemento blanco tratado y pigmentos resistentes a la alcalinidad
- Pintura al látex: Pintura a base de polímeros vinílicos en dispersión
- Pintura plástica: Pintura formada por un aglomerante a base de un polímero sintético, en dispersión acuosa y pigmentos carga-extendedores resistentes a los álcalis y a la intemperie
- Pintura acrílica: Pintura formada por copolímeros acrílicos con pigmentos y cargas inorgánicas, en una dispersión acuosa. Seca en el aire por evaporación del disolvente

- Esmalte graso: Pintura formada por aceites secantes mezclados con resinas duras, naturales o sintéticas y disolventes
- Esmalte sintético: Pintura formada por un aglomerante de resinas alquídicas, solas o modificadas, pigmentos resistentes a los álcalis y a la intemperie y aditivos modificadores del brillo. Seca al aire por evaporación del disolvente
- Esmalte de poliuretano de un componente: Pintura formada por un aglomerante de resinas de poliuretano, solas o modificadas, que catalizan con la humedad atmosférica y pigmentos resistentes a los álcalis y a la intemperie, disuelta en disolventes adecuados
- Esmalte de poliuretano de dos componentes: Pintura formada por copolímeros de resinas de poliuretano fluidificadas y pigmentadas. Seca por polimerización mediante un catalizador
- Esmalte de poliuretano uretanado: Pintura formada por resinas uretanadas
- Esmalte epoxi: Revestimiento de resinas epoxi, formado por dos componentes: un endurecedor y una resina, que hay que mezclar antes de la aplicación. Seca por reacción química de los dos componentes
- Esmalte en dispersión acrílica: Copolímeros acrílicos en una emulsión acuosa
- Esmalte de clorocaucho: Seca al aire por evaporación del disolvente
- Pasta plástica de picar: Pintura formada por un vehículo a base de un polímero sintético, en dispersión acuosa y pigmentos carga-extendedores resistentes a los álcalis y a la intemperie

Pintura a la cola:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): Ininflamable
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: 2 h
- Totalmente seco: 4 h

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

Pintura a la cal:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o procedimientos neumáticos, hasta la impregnación de los poros de la superficie a tratar.

Tras el secado, se aplicarán dos manos de acabado.

Una vez seca, será resistente a la intemperie, endurecerá con la humedad y el tiempo y tendrá propiedades microbicidas.

Pintura al cemento:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.

Una vez seca será resistente a la intemperie.

Pintura al látex:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, ni depósitos duros
- Una vez preparada no tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 30
- Totalmente seco: < 2 h

Características de la película seca:

- Adherencia (UNE 48032): <= 2

Pintura plastica:

Características de la película líquida:

- La pintura contenida en su envase original recientemente abierto, no presentará señales de putrefacción, pieles ni materias extrañas.

- Con el envase lleno sometida a agitación (UNE_EN 21513 y UNE 48-083) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 2 h
- Peso específico:
- Pintura para interiores: < 16 kN/m3
- Pintura para exteriores: < 15 kN/m3
- Rendimiento: > 6 m2/kg
- Relación volumen pigmentos + cargas/volumen pigmentos, peso cargas, aglomerado sólido (PVC): < 80%

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable, y para exteriores, insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Capacidad de recubrimiento (UNE 48259): Relación constante >= 0,98
- Resistencia al lavado (DIN 53778):
- Pintura plástica interior o pasta plástica: >= 1000 ciclos
- Pintura plástica para exteriores: >= 5000 ciclos
- Solidez a la luz (NF-T-30.057): Cumplirá
- Transmisión del vapor de agua (NF-T-30.018): Cumplirá

Pintura plástica para exteriores:

Resistencia a inmersión (UNE 48-144): No se observarán cambios o defectos

Resistencia a la intemperie (DIN 18363): Cumplirá

Resistencia a la abrasión (NF-T-30.015): Cumplirá

Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá

Pintura acrílica:

Características de la película líquida:

- Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o procedimientos neumáticos
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 4 h
- Totalmente seco: < 14 h

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie.

Esmalte graso:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.

Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C

Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 6 h

Una vez seco, tendrá una buena resistencia al rozamiento y al lavado.

Esmalte sintético:

No tendrá resinas fenólicas (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 25 micras

- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 3 h
- Totalmente seco: < 8 h
- Material volátil (INTA 16 02 31): >= 70 ± 5%
- Rendimiento para una capa de 30 micras: >= 5 m2/kg
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 55): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños moderados
- Amarilleamiento acelerado por colores con reflectancia aparente superior a 80% (INTA 160.603): < 0,12

Esmalte de poliuretano de un componente:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 3 h
- Totalmente seco: < 8 h

- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Adherencia y resistancia al impacto:

	A las 24 h	A los 7 días
Adherencia al cuadriculado:	100%	100%
Impacto directo o indirecto: Bola de 12,5 desde 50 cm (INTA 160.266)	Bien	Cumplirá

- Resistencia a la carga concentrada en movimiento (UNE 56-814): Daños moderados
- Resistencia a la carga rodante (UNE 56-815): Daños pequeños
- Resistencia a la carga arrastrada (UNE 56-816): Daños pequeños
- Resistencia al rayado (UNE 48-173): Resistente
- Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá
- Resistencia química:
- Al ácido cítrico al 10%: 15 días
- Al ácido láctico al 5%: 15 días
- Al ácido acético al 5%: 15 días
- Al aceite de quemar: Ninguna modificación
- Al xilol: Ninguna modificación
- Al cloruro sódico al 20%: 15 días
- Al agua: 15 días

Esmalte de poliuretano de dos componentes:

Es necesario mezclar los dos componentes antes de la aplicación.

Características de la película líquida:

- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 3 h
- Totalmente seco: < 8 h

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 55): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Tendrá buena resistencia química a los ácidos diluidos, a los hidrocarburos, las sales y a los detergentes.

Esmalte de poliuretano uretanado:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.

Tiempo de secado a 20°C: 1 - 2 h

Tendrá buena resistencia al agua salada y al sol.

Esmalte de dispersión acrílica:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.

Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): Ininflamable

Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 20 min
- Totalmente seco: < 1 h

Esmalte de clorocaucho:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo.

Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seco: < 2 h

Será resistente al agua dulce y salada, a los ácidos y a los álcalis.

Esmalte epoxi:

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola.

Temperatura de inflamación (INTA 16 02 29): > 30°C

Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):

- - Al tacto: < 30 min
- - Totalmente seco: < 10 h

Tendrá buena resistencia al desgaste.

Será resistente al ácido láctico 1%, acético 10%, clorhídrico 20%, cítrico 30%, sosa y soluciones básicas, a los hidrocarburos (gasolina, queroseno) a los aceites animales y vegetales, al agua, a los detergentes y al alcohol etílico 10%.

Resistencia mecánica (después de 7 días de polimerización):

- - Tracción: >= 16 N/mm2
- - Compresión: >= 85 N/mm2

Resistencia a la temperatura: 80°C

Pasta plastica de picar:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.

- Tendrá una consistencia adecuada.
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 2 h
- Peso específico: < 17 kN/m3
- Relación: volumen del pigmento/volumen de la resina (PVC): < 80%

Características de la película seca:

- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia al lavado (DIN 53778):
- Pintura plástica interior o pasta plástica: >= 1000 ciclos
- Pintura plástica para exteriores: >= 5000 ciclos
- Solidez a la luz (NF-T-30.057): Cumplirá
- Transmisión del vapor de agua (NF-T-30.018): Cumplirá
- Resistencia a la inmersión (UNE 48-144): No se observarán cambios o defectos
- Resistencia a la intemperie (DIN 18363): Cumplirá
- Resistencia a la abrasión (NF-T-30.015): Cumplirá
- Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá

Condiciones de suministro y almacenaje

Pintura a la cola, al latex, acrilica, plastica, esmalte graso, sintetico, poliuretano, de dispersion acrílica, epoxi y pasta de picar:

Suministro: En botes o bidones.

Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

Pintura a la cal:

Suministro de la cal aérea en terrones o envasada.

La cal hidráulica se suministrará en polvo.

Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

Pintura al cemento:

Suministro: En polvo, en envases adecuados.

Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

Unidad y criterio de medición

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Normativa de cumplimiento obligatorio

No hay normativa de obligado cumplimiento.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcaje y control de la documentación en pintura a la cola, al látex, acrílica, plástica, esmalte graso, sintético, de poliuretano, de dispersión acrílica, epoxi y pasta de picar:

En cada envase se indicarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Fecha de caducidad
- Instrucciones de uso
- Disolventes adecuados
- Límites de temperatura
- Tiempo de secado al tacto, total y de repintado

- Toxicidad e inflamabilidad
- Proporción de la mezcla y tiempo de utilización, en los productos de dos componentes
- Color y acabado, en la pintura plástica o al látex y en el esmalte sintético, de poliuretano

Condiciones de marcaje y control de la documentación en pintura a la cal:

En cada envase se indicarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Toxicidad e inflamabilidad

Condiciones de marcaje y control de la documentación en pintura al cemento:

En cada envase se indicarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Instrucciones de uso
- Tiempo de estabilidad de la mezcla
- Temperatura mínima de aplicación
- Tiempo de secado
- Rendimiento teórico en m/l
- Color

Operaciones de control:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- En cada suministro de esmalte, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.

Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.

Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente

Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

- Comprobación del estado de conservación de la pintura, en un 10 % de los potes recibidos (INTA 16 02 26).

Operaciones de control en pintura plástica:

- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
- Determinación de la finura de molido de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)
- Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)
- Peso específico UNE EN ISO 2811-1
- Capacidad de cubrimiento en humedad INTA 16.02.62(9.82)
- Capacidad de cubrimiento en seco INTA 16.02.61(2.58)
- Conservación de la pintura (cada 100 m2) INTA 16.02.26

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que la DF no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

Criterios de toma de muestras:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

No se aceptarán los potes de pintura que no estén debidamente etiquetados y/o certificados, así como los que presenten mal estado de conservación y/o almacenaje.

En caso de observar deficiencias en el estado de conservación de un pote, se rechazará la unidad correspondiente y se incrementará la inspección, en primera instancia, hasta al 20 % de los potes suministrados. Si se continúan observando irregularidades, se pasará a controlar el 100% del suministro.

Los ensayos de identificación han de resultar de acuerdo a las especificaciones del pliego y a las condiciones garantizadas en el certificado del material. En caso de incumplimiento, se realizará el ensayo sobre dos muestras más del mismo lote, aceptándose el conjunto siempre que los dos resultados estén de acuerdo a dichas especificaciones.

2.27. Imprimación antioxidante y anticorrosiva

Definición y condiciones de los elementos

Materiales para barnizados, imprimaciones y tratamientos superficiales.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Imprimación antioxidante: Imprimación sintética de minio de plomo electrolítico, modificada eventualmente con aceite de linaza
- Imprimación antioxidante grasa: Imprimación de minio de plomo electrolítico mezclada con aceites y disolventes
- Imprimación antioxidante al clorocaucho, a base de clorocaucho modificado
- Imprimación antioxidante al poliuretano: Imprimación de dos componentes a base de resinas de poliuretano solas o modificadas
- Imprimación de látex: Imprimación de polímero vinílico en dispersión
- Imprimación fosfatante a base de resinas vinílicas o fenólicas, solas o modificadas que catalizan al ser mezcladas con un activador

Imprimacion antioxidante:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.

- Pigmento: >= 26% de minio de plomo electrolítico
- Pureza del minio de plomo electrolítico (INTA 16 12 11): >= 99,6%
- Finura de molido (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 25°C
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): > 3
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seca: < 6 h
- Peso específico a 23 ± 2°C, 50 ± 5% HR (INTA 16 42 03): > 18 kN/m3
- Rendimiento para una capa de 30 - 40 micras: > 4 m2/kg

Características de la película seca:

- Resistencia a la niebla marina (INTA 16 01 01, ASTM B.117-73, oxidación marina 8 (0,1%) ASTM D.610-68): >= 150 h
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

Imprimacion antioxidante grasa:

Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha.

Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 30°C

Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seca: < 18 h

Peso específico a 20°C: > 23 kN/m3

Rendimiento para una capa de 45 - 50 micras: > 4 m2/Kg

Imprimacion antioxidante al clorocaucho:

Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o pistola.

Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 23°C

Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 45 min
- Totalmente seca: < 4 h

Peso específico a 20°C: > 17,3 kN/m3

Rendimiento para una capa de 40 - 45 micras: > 4 m2/Kg

Imprimacion antioxidante al poliuretano:

Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o pistola.

Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):

- Al tacto: < 15 min
- Totalmente seca: < 2h

Peso específico a 20°C: > 13,5 kN/m3

Rendimiento para una capa de 40 - 45 micras: > 4 m2/Kg

Imprimacion de latex:

Características de la película líquida:

- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha y fluirá bien dejando una capa uniforme después del secado
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seca: < 2 h
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):

Características de la película seca:

- Adherencia (UNE 48032): <= 2

Imprimacion fosfatante:

Características de la película líquida:

- La mezcla preparada, después de 3 minutos de agitación, no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros

- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha y fluirá bien dejando una capa uniforme después del secado
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 15 min
- Totalmente seca: < 1 h

Características de la película seca:

- Espesor de la capa: 4 - 10 micras
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En botes o bidones.

Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

Unidad y criterio de medición

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Normativa de cumplimiento obligatorio

No hay normativa de obligado cumplimiento.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcado y control de la documentación:

En cada envase se indicarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Fecha de caducidad
- Instrucciones de uso

- Disolventes adecuados
- Límites de temperatura
- Tiempo de secado al tacto, total y de repintado
- Toxicidad e inflamabilidad
- Tiempo de inducción de la mezcla y vida de la mezcla, en los productos de dos componentes.

Operaciones de control:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- En cada suministro de esmalte, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.

Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.

Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente

Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

Operaciones de control en imprimación de elementos metálicos:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
- Ensayos sobre pintura líquida:
- Dotación de pigmento

- Pureza del mini de plomo electrolítico INTA 16.12.11
- Finura de la molida de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)
- Temperatura de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
- Peso específico UNE-EN ISO 2811-1
- Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
- Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)
- Ensayos sobre película seca:
- Resistencia a la niebla marina UNE EN ISO 9227
- Adherencia UNE EN ISO 2409

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que la DF no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

Criterios de toma de muestras:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento en imprimación de elementos metálicos:

No se aceptarán los potes de pintura que no estén debidamente etiquetados y/o certificados, así como los que presenten mal estado de conservación y/o almacenaje.

En caso de observar deficiencias en el estado de conservación de un pote, se rechazará la unidad correspondiente y se incrementará la inspección, en primera instancia, hasta al 20 % de los potes suministrados. Si se continúan observando irregularidades, se pasará a controlar el 100% del suministro.

Los ensayos de identificación han de resultar de acuerdo a las especificaciones del pliego y a las condiciones garantizadas en el certificado del material. En caso de incumplimiento, se realizará el ensayo sobre dos muestras más del mismo lote, aceptándose el conjunto siempre que los dos resultados estén de acuerdo a dichas especificaciones.

2.28. Materiales para señalización horizontal

Definición y características de los elementos

Pintura para señalización horizontal, sobre pavimentos.

Microesferas de vidrio y granulado antideslizante para marcas viales

Se han considerado las siguientes pinturas:

- Pintura reflectante
- Pintura no reflectante a base de resinas sintéticas y clorocaucho

Pintura reflectante:

Será de color blanco y del tipo B-118 según UNE 48103.

No se observarán depósitos duros en el fondo del bote ni la existencia de pellejos o coágulos.

Agitado el producto, el contenido del envase se incorporará con facilidad hasta quedar completamente homogéneo, sin que aparezcan pigmentos flotando en la superficie.

Tendrá una consistencia adecuada para que su aplicación pueda realizarse fácilmente por pulverización o por otros medios mecánicos (MELC 12.03).

La película de pintura una vez aplicada, tendrá un aspecto uniforme, sin granos ni desigualdades en el tono del color ni en el brillo.

El fabricante indicará la cantidad de materia fija de la pintura y su peso específico.

Tiempo de secado (UNE 135202): < 30 min

Sangrado (MELC 12.84): >= 6

Color (ASTM D 2616-67): < 3 Munsell

Reflectancia (MELC 12.97): >= 80

Poder de cubrición (UNE 48081): >= 0,95

Consistencia (MELC 12.74): 80-100 U.K.

Materia fija (MELC 12.05): ± 2 unidades

Conservación envase: bueno

Estabilidad envase (ensayo a 60°C ± 2°C, 18 h, UNE 48083): <= 5 U.K.

Estabilidad dilución (MELC 12.77): >= 15%

Aspecto: bueno

Flexibilidad (MELC 12.93): buena

Resistencia inmersión en agua (MELC 12.91): buena

Envejecimiento artificial: bueno

Tolerancias:

- Materia fija (MELC 12.05): ± 2
- Peso específico (MELC 12.72): ± 3
- Color (ASTM D 2616-67, UNE 48-103): < 3 Munsell para grises
- Color a las 168 h (MELC 12.94, ASTM D 2616-67): < 2 Munsell para grises
- Consistencia (UNE 48076): ± 10 U.K.
- Contenido en ligante (UNE 48238): ± 2%
- Contenido en pigmento dióxido de titanio (UNE 48178): ± 1%
- Densidad relativa (UNE-EN ISO 2811-1): ± 2%
- Poder de cubrición (UNE 48081): <= 0,01

Pintura no reflectante:

Tipo de aceite: soja

Tipo de ligante: soja/clorocaucho

Peso específico: 15 kN/m3

Viscosidad Stomer a 25°C: 83 unidades krebs

Tiempo de secado:

- Sin polvo: 30 min
- Seco: 2 h
- Duro: 5 días
- Repintado: >= 8 h

Disolventes utilizables: universal/toluol

Rendimiento: 2,5 m2/kg

Tolerancias:

- Peso específico: ± 1 kN/m3
- Viscosidad Stomer a 25°C: ± 1 unidad krebs

- Rendimiento: ± 0,5 m2/kg

Microesferas de vidrio:

Partículas de vidrio esféricas, transparentes destinadas a asegurar la visibilidad nocturna de las marcas viales por retrorreflexión de los haces de luz incidentes, desde los faros de un vehículo, a su conductor.

La granulometría se describirá fijando los límites inferior y superior de los porcentajes de masa retenida acumulada de microesferas retenida en los tamices de ensayo ISO 565(R40/3).

Tamiz (ISO 565 R 40/3)	Masa retenida acumulada (% en peso)
Superior de seguridad	0 a 2
Superior nominal	0 a 10
Intermedios	N1 a N2 (*)
Inferior nominal	95 a 100

* N2-N1 <= 40

Microesferas defectuosas (MELC 12.30):

- Diámetro < 1 mm: < 20%
- Diámetro >= 1 mm: < 30%

Índice de refracción (MELC 12.31):

- Clase A: >= 1,5
- Clase B: >= 1,7
- Clase C: >= 1,9

Resistencia al agua: Sin alteración superficial

Resistencia a los ácidos: Sin alteración superficial

Resistencia al cloruro cálcico: Sin alteración superficial

Resistencia al sulfuro sódico: Sin alteración superficial

Estos valores han de comprobarse según la norma UNE_EN 1423.

Condiciones de suministro y almacenaje

Pintura:

Suministro: En envase hermético que conserve las propiedades de la pintura.

Almacenamiento: El envase se colocará en posición invertida, en lugares ventilados y no expuestos al sol. No se almacenarán envases que hayan permanecido abiertos más de 18 h.

Microesferas de vidrio y granulado antideslizante:

Suministro: En envase cerrado.

Almacenamiento: En su envase de origen, sin que se alteren sus condiciones.

Normativa de obligado cumplimiento

Pintura:

* UNE 135200-2:1997 EX Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Parte 2: Materiales. Ensayos de laboratorio.

Microesferas de vidrio:

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

* Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos (PG-3).

* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

UNE-EN 1423:1998 Materiales para señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.

Granulado antideslizante:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcaje y control de la documentación de las microesferas de vidrio:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para zonas aptas para la circulación:

  - Sistema 1: Declaración de Prestaciones

Cada envase llevará en un lugar visible el marcado CE de conformidad con los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio que a más deberá contener la siguiente información:

- Nombre o marca de identificación del fabricante y dirección registrada
- Las dos últimas cifras del año de fabricación del producto
- Número del certificado de conformidad CE
- El número y año de esta norma Europea (UNE-EN 1423)
- Descripción del producto
- El número de lote y masa neta
- La presencia eventual de tratamientos superficiales y su finalidad.
- Indicaciones que permitan identificar les características armonizadas del producto:
- Índice de refracción
- Granulometría
- Resistencia a la fragmentación (pera granulados antideslizantes)
- En caso de mezcla de microesferas de vidrio y áridos antideslizantes, les proporciones de ambos.

Operaciones de control para pintura:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- En cada suministro, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.
- En caso que disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad de producto.
- Para cada suministro, se exigirá el certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
- Punto de inflamación UNE 104281-1-12)
- Envejecimiento artificial (UNE-EN ISO 11507)
- Capacidad de cubrimiento en humedad (MELC 12.96)

- Consistencia (MELC 12.74)
- Punto de reblandecimiento (UNE 135222)
- Tiempos de secado (MELC 12.71)
- Estabilidad al calor (UNE 135222)
- Cantidad de materia fija (UNE EN ISO 3251, UNE 48238)
- Resistencia al flujo (UNE 135222)
- Estabilidad (UNE 48083)
- Resistencia al cambio de color por efecto de aglomerado asfáltico (MELC 12.84)
- Flexibilidad (MELC 12.93)
- Resistencia a la inmersión en agua (UNE-EN ISO 2812-2)
- Contenido de ligante (UNE 48238)
- Contenido de pigmento (UNE-EN ISO 591-1)
- Resistencia a los álcalis (UNE-EN ISO 2812-2)
- Densidad relativa (UNE-EN ISO 2811-1)

En caso de pintar sobre un pavimento de hormigón, se realizará, además, el ensayo de resistencia a los álcalis (UNE-EN ISO 2812-1).

Siempre que no se reciban estos resultados antes del inicio de la actividad, o que la DF no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

Operaciones de control de las microesferas de vidrio:

- En cada suministro, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.
- En caso que disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad de producto.
- Para cada suministro, se exigirá el certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
- Microesferas defectuosas (UNE-EN 1423/A1)

- Índice de refracción (UNE-EN 1423/A1)
- Resistencia a agentes químicos (UNE-EN 1423)
- Granulométrico (UNE-EN 1423/A1)

Siempre que no se reciban estos resultados antes del inicio de la actividad, o que la DF no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

Criterio de toma de muestras para pintura:

La toma de muestras, se realizará de acuerdo a las indicaciones de la norma UNE 135200-2.

- En función del tipo de pintura, la toma de muestras por los ensayos de identificación se realizará con los siguientes criterios:
- Pinturas: 5 botes de 1 litro extraídos de la pistola de la máquina, sin aire.
- Termoplásticos: Un bote original y una muestra de unos 4 kg tomada a la salida de la máquina.
- Plásticos: 5 muestras en cantidades equivalentes de los dos componentes.

En cualquier caso, se guardarán dos muestras más en previsión a la necesidad de repetir algún ensayo.

Criterio de toma de muestras para las microesferas de vidrio:

La toma de muestras, se realizará de acuerdo a las indicaciones de la norma UNE-EN 1423/A1.

- En función del tipo de pintura, la toma de muestras por los ensayos de identificación se realizará con los siguientes criterios:
- Microesferas: 3 botes de 1 kg a la salida de la máquina, obtenidos al principio, a la mitad y al final del vaciado del tanque, y sobre 1 saco original de 25 kg.

En cualquier caso, se guardarán dos muestras más en previsión a la necesidad de repetir algún ensayo.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

No se utilizarán materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las especificaciones del pliego.

Los ensayos de identificación tienen que resultar conformes a las especificaciones. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo correspondiente sobre las muestras reservadas, aceptándose el suministro si los dos resultados son satisfactorios.

2.29. Arqueta prefabricada de hormigón

Definición y condiciones de los elementos

Arquetas prefabricadas de hormigón armado vibrado, no pretensado para el registro de canalizaciones de servicio.

Condiciones generales:

La forma y dimensiones de las arquetas serán las indicadas en su descripción, o los definidos para cada tipo homologado por la compañía de telecomunicaciones.

Tendrá dos anclajes situados en dos superficies opuestas, con el fin de facilitar la manipulación del elemento, estos anclajes resistirán los esfuerzos debidos al peso y manipulación de la arqueta.

Incorporará dos soportes para la fijación de poleas para el tendido de cables, situados en las paredes transversales. Estarán centrados y debajo de las ventanas de entrada de conductos.

Incorporará los soportes necesarios para la instalación y fijación de los conductos, en el interior de la arqueta.

Cuando su descripción lo indique, han de incorporar la tapa i el marco metálico. En este caso la arqueta tendrá el cerco metálico como remate de la parte superior.

Las tapas o rejillas han de estar aseguradas en su posición contra el desplazamiento por el tráfico con una profundidad de empotramiento suficiente o con un dispositivo de acerrojado.

La tapa o reja deberá quedar asegurada dentro del marco por alguno de los procedimientos siguientes:

- Con un dispositivo de acerrojamiento
- Con suficiente masa superficial
- Con una característica específica de diseño

El diseño de estos procedimientos debe permitir que las tapa o reja pueda ser abierta con herramientas de uso normal.

Las tapas o rejillas metálicas tendrán la superficie superior antideslizante.

El diseño del conjunto garantizará la posición correcta de la tapa o reja en relación con el marco.

Deben preverse dispositivos que permitan asegurar un efectivo desbloqueo de la tapa o reja, así como su apertura.

En los dispositivos de cierre de las clases A 15 a D 400 de hormigón armado, las aristas y superficies de contacto entre el marco y la tapa deberán estar protegidas por un espesor de fundición o de acero galvanizado en caliente.

El espesor mínimo de fundición o de acero:

- A 15: >= 2 mm
- B 125: >= 3 mm
- C 250: >= 5 mm
- D 400: >= 6 mm
- E 600 y F 900: A determinar en función de cada diseño

Resistencia característica a la compresión del hormigón después de 28 días:

- Clases B 15 a F 900: >= 40 N/mm2
- Clase A 15: >= 25 N/mm2

Espesor del recubrimiento de hormigón de la armadura de acero: >= 20 mm

Arquetas tipo DF:

En el centro de la solera tendrá un sumidero de 20x20 cm de lado y 10 cm de profundidad. En el borde superior del sumidero deberá llevar un marco constituido por angulares de 40x4 cm anclado por garras o patillas en el hormigón de la solera. Sobre dicho marco se apoyará la rejilla del sumidero.

La solera tendrá una pendiente del 1% hacia el sumidero.

Las posibles utilidades de esta arqueta son:

- Dar paso (con empalme en su caso) a cables que sigan en la misma dirección o que cambien de dirección en la arqueta. En este segundo caso, el número de pares de cables no será superior a 400 para calibre 0,405, 300 para calibre 0,51, 150 para calibre 0,64 y 100 para calibre 0,9; si el empalme es múltiple, tampoco superará dichos límites la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme.
- Dar acceso a un pedestal de armarios de interconexión.
- Simultánea y excepcionalmente, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a acometidas o grupos de ellas.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Con las precauciones necesarias para que no se alteren sus características.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, y en posición plana sobre superficies planas.

Unidad y criterio de medición

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Normativa de cumplimiento obligatorio

UNE-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

2.30. Materiales auxiliares para pozos de registro

Definición y características de los elementos

Dispositivos de cubrición y cierre para arquetas, imbornales o interceptores y materiales complementarios para pozos de registro.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Marco y tapa para de pozos y arquetas de registro de canalizaciones

Se han considerado los siguientes materiales para tapas y rejas

- Fundición gris
- Fundición dúctil
- Acero

Marco y tapa o marco y reja:

La pieza tendrá la forma y los espesores adecuados para soportar las cargas del tránsito.

Los dispositivos de cubrición y cierre utilizados en zonas de circulación peatonal y/o de vehículos, se clasificarán según la norma UNE-EN 124, en alguna de las siguientes clases:

- Clase A 15: Zonas susceptibles de ser utilizadas exclusivamente por peatones y ciclistas.
- Clase B 125: Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.

- Clase C 250: Arcenes y zona de las cunetas de las calles, que medida a partir del bordillo de la acera se extiende en un máximo de 0,5 m sobre la calzada y de 0,2 m sobre la acera.
- Clase D 400: Calzadas de carreteras (incluyendo calles peatonales), arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.
- Clase E 600: Áreas por las que circulan vehículos de gran tonelaje (pavimentos de aeropuertos, muelles, etc.).
- Clase F 900: Zonas sometidas a cargas particularmente elevadas (pavimentos de aeropuertos)

Todos los elementos que forman el dispositivo estarán protegidos contra la corrosión.

El dispositivo estará libre de defectos que puedan perjudicar a su buen estado para ser utilizado.

Las tapas o rejillas metálicas tendrán la superficie superior antideslizante.

Cuando se use un metal en combinación con el hormigón, o cualquier otro material, estos dos materiales deben tener una adherencia satisfactoria.

Los dispositivos deberán ser compatibles con sus asientos. El conjunto no producirá ruido al pisarlo.

Las tapas o rejillas han de estar aseguradas en su posición contra el desplazamiento por el tráfico con una profundidad de empotramiento suficiente o con un dispositivo de acerrojado.

La tapa o reja deberá quedar asegurada dentro del marco por alguno de los procedimientos siguientes:

- Con un dispositivo de acerrojamiento
- Con suficiente masa superficial
- Con una característica específica de diseño

El diseño de estos procedimientos debe permitir que las tapa o reja pueda ser abierta con herramientas de uso normal.

El diseño del conjunto garantizará la posición correcta de la tapa o reja en relación con el marco.

Deben preverse dispositivos que permitan asegurar un efectivo desbloqueo de la tapa o reja, así como su apertura.

La tapa o reja apoyará en el marco a lo largo de todo su perímetro. La presión del apoyo correspondiente a la carga de ensayo no excederá de 7,5 N/mm2. El apoyo contribuirá a la estabilidad de la reja o tapa en las condiciones de uso.

La altura del marco de los dispositivos de cierre de las clases D 400, E 600 y F 900 debe ser como mínimo de 100 mm.

La superficie superior de las rejillas, tapas y marcos será plana, excepto las rejillas de la clase D 400 que pueden tener una superficie cóncava.

La cota de paso de los dispositivos de cierre utilizados como paso de hombre se ajustará a las normas de seguridad requeridas dependiendo del lugar de instalación. En general, tendrán un diámetro mínimo de 600 mm.

- Complementos para pozo de registro:
- Pate de acero galvanizado
- Pate de fundición
- Fleje de acero inoxidable y anillos de expansión para junta de estanqueidad entre el tubo y el pozo de registro

La holgura total entre los diferentes elementos de los dispositivos de cubrición y cierre cumplirá las siguientes especificaciones:

- Uno o dos elementos:
- Cota de paso <= 400 mm: =< 7 mm
- Cota de paso > 400 mm: =< 9 mm
- Tres o más elementos:
- Holgura del conjunto: <= 15 mm
- Holgura de cada elemento individual: <= 5 mm

Profundidad de empotramiento (clases D 400 a F 900): >= 50 mm

Tolerancias:

- Planeidad: ± 1% de la cota de paso; <= 6 mm
- Dimensiones: ± 1 mm
- Alabeo: ± 2 mm

En caso de que el dispositivo de cierre incorpore orificios de ventilación, éstos deben cumplir las siguientes condiciones:

Superficie de ventilación:

- - Cota de paso <= 600 mm: >= 5% de la superficie de un círculo, con un diámetro igual a cota de paso
- - Cota de paso > 600 mm: >= 140 cm2

Dimensiones de los orificios de ventilación:

- Ranuras:
- Longitud: <= 170 mm
- Ancho:
- Clases A 15 a B 125: 18-25 mm
- Clases C 250 a F 900: 18-32 mm
- Agujeros:
- Diámetro:
- Clases A 15 a B 125: 18-38 mm
- Clases C 250 a F 900: 30-38 mm

Marco con reja o tapa practicable:

El conjunto abrirá y cerrará correctamente.

Una vez cerrada, la tapa o reja quedará enrasada con el marco.

El ángulo respecto a la horizontal de la reja abierta deberá ser como mínimo de 100º.

Elementos con recubrimiento de pintura bituminosa.

El recubrimiento de pintura bituminosa formará una capa continua que cubrirá al elemento completamente. Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes.

La pintura debe estar bien adherida al soporte, no presentará ampollas, desconchados, ni otros defectos superficiales.

Dispositivos de cierre de hormigón armado:

En los dispositivos de cierre de las clases A 15 a D 400 de hormigón armado, las aristas y superficies de contacto entre el marco y la tapa deberán estar protegidas por un espesor de fundición o de acero galvanizado en caliente.

El espesor mínimo de fundición o de acero:

- A 15: >= 2 mm
- B 125: >= 3 mm
- C 250: >= 5 mm
- D 400: >= 6 mm
- E 600 y F 900: A determinar en función de cada diseño

Resistencia característica a la compresión del hormigón después de 28 días:

- Clases B 15 a F 900: >= 40 N/mm2
- Clase A 15: >= 25 N/mm2

Espesor del recubrimiento de hormigón de la armadura de acero: >= 20 mm

Elementos de fundición:

La fundición debe ser gris, de grafito laminar (fundición gris normal, conforme a la norma UNE-EN 1561) o de grafito esferoidal (fundición nodular o dúctil, conforme a la norma UNE-EN 1563).

Las piezas estarán limpias, libres de arena suelta, de óxido o de cualquier otro tipo de residuo.

No tendrá defectos superficiales (grietas, rebabas, soplamientos, inclusiones de arena, gotas frías, etc.).

Marco y tapa o reja de fundicion gris:

La fundición será gris, con grafito en vetas finas uniformemente repartidas y sin zonas de fundición blanca.

Las dimensiones de la cara inferior serán menores que las correspondientes a la cara superior.

Cuando la pieza lleve patas de anclaje, estas serán de la misma colada.

Resistencia a tracción de la fundición, probeta cilíndrica (UNE 36-111): <= 180 N/mm2

Dureza Brinell (UNE_EN_ISO 6506/1): >= 155 HB

Contenido de ferrita, a 100 aumentos: <= 10%

Contenido de fósforo: <= 0,15%

Contenido de azufre: <= 0,14%

Pate de acero galvanizado:

Pate de varilla de acero liso, AE 215 L, fabricado por laminación en caliente.

El pate tendrá una pletina de acero soldada en cada uno de sus extremos, para facilitar el anclaje.

Todos los segmentos del pate estarán contenidos en el mismo plano.

La pieza estará protegida con un galvanizado por inmersión en caliente.

El recubrimiento estará bien adherido. Será liso, sin manchas, discontinuidades, exfoliaciones, etc.

Resistencia a la tracción: 340 - 500 N/mm2

Límite elástico (UNE 7-474): >= 220 N/mm2

Alargamiento a la rotura: >= 23%

Características del galvanizado:

- Densidad del metal depositado: = 6,4 kg/dm3
- Masa del recubrimiento (UNE 37-501): = 610 g/m2
- Espesor (UNE 37-501): 85 micras
- Pureza del zinc (UNE 37.302): = 98,5%
- Adherencia (UNE 37-501): sin exfoliaciones ni desprendimientos
- Continuidad del revestimiento (UNE 37-501): sin desprendimientos

Tolerancias:

- Dimensiones: ± 2 mm
- Alabeo: ± 1 mm
- Diámetro de la varilla: - 5%

Pate de fundición:

Pate moldeado en fundición de tipo nodular.

El grafito aparecerá en forma esferoidal en una superficie >= 85% de la pieza.

Será plana. Tendrá la forma y espesores adecuados para soportar las cargas de servicio.

En cada pieza constará la marca del fabricante.

Resistencia a tracción de la fundición (UNE 36-118): >= 380 N/mm2

Alargamiento a la rotura: >= 17%

Contenido de perlita: <= 5%

Contenido de cementita en las zonas de empotramiento: <= 4%

Tolerancias:

- Dimensiones: ± 2 mm
- Alabeo: ± 1 mm

Fleje de acero inoxidable y anillos de expansión:

Pieza de goma sintética con fleje de acero de expansión para la unión de la pieza al pozo de registro y una brida de acero para la unión de la pieza con el tubo, configurando una junta flexible entre el pozo de registro y el tubo.

La goma será resistente a los aceites, ácidos, el ozono y las aguas residuales.

El fleje de expansión y la brida serán de acero inoxidable no magnético.

La junta no tendrá defectos internos ni irregularidades superficiales que puedan afectar su función.

No tendrá poros.

Condiciones de suministro y almacenaje

Marco y tapa o reja:

Suministro: Embalados en cajas. En cada caja se indicará el número de piezas y sus dimensiones.

Almacenamiento: En posición horizontal sobre superficies planas y rígidas para evitar deformaciones o daños que alteren sus características.

Fleje de acero inoxidable y anillos de expansión:

Suministro: Embalados en cajas. En cada pieza constará la marca del fabricante.

Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

Pate:

Suministro: Empaquetados sobre palets.

Almacenamiento: En lugares secos y ventilados, de manera que no se alteren sus características.

2.31. Perfil hidroexpansivo impermeabilización de juntas

Definición y condiciones de los elementos

Cordón de espuma de polietileno de celda cerrada, de sección circular, de 6 a 50 mm de diámetro, obtenido por extrusión continua.

Características generales:

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Densidad aparente: aprox. 40 kg/m3

Resistencia a la tracción longitudinal: >= 36 N/mm2

Resistencia a la tracción transversal: >= 28 N/mm2

Alargamiento longitudinal: >= 13%

Alargamiento transversal: >= 7%

Absorción de agua: Nula

Tolerancias:

Diámetro: ± 0,5 mm

Condiciones de los elementos

Suministro: En bobinas protegidas para evitar deformaciones. El embalaje tendrá la indicación del producto que contiene.

Almacenamiento: En su envase, en lugares protegidos del sol y las humedades.

Unidad y criterio de medición

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Normativa de cumplimiento obligatorio

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.32. Tubo de polietileno de media densidad

Definición y condiciones de los elementos

Tubos de polietileno de media densidad para canalizaciones enterradas de transporte y distribución de combustibles gaseosos a temperaturas de 40°C como máximo.

Características generales:

En el caso de que el material se utilice en obra pública, los materiales, serán de calidad certificada o puedan acreditar un nivel equivalente, según las normas aplicables a los estados miembros de la Unión Europea o de la Asociación Europea de Libre Cambio.

También, en este caso, se procurará, que dichos materiales dispongan de la etiqueta ecológica europea, regulada en el Reglamento 880/1992/CEE o bien otros distintivos de la Comunidad Europea.

La superficie interna y externa del tubo será lisa, estará limpia y no tendrá defectos que puedan perjudicar sus propiedades funcionales.

Los extremos estarán limpios y cortados perpendicularmente al eje.

Medidas nominales y tolerancias máximas de espesor de pared:

DN	Presión máxima de trabajo (bar)			
	SDR 17,6		11	
(mm)	Espesor nominal (mm)	Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (mm)	Tolerancia de espesor (mm)
20	2,3	+ 0,40	3,0	+ 0,40
25	2,3	+ 0,40	3,0	+ 0,40
32	2,3	+ 0,40	3,0	+ 0,40
40	2,3	+ 0,50	3,7	+ 0,50
50	2,9	+ 0,50	4,6	+ 0,60
63	3,6	+ 0,60	5,8	+ 0,70
75	4,3	+ 0,70	6,8	+ 0,80
90	5,2	+ 0,80	8,2	+ 1,00
110	6,3	+ 0,90	10,0	+ 1,20
125	7,1	+ 1,00	11,4	+ 1,30
140	8,0	+ 1,00	12,7	+ 1,40
160	9,1	+ 1,20	14,6	+ 1,70
180	10,3	+ 1,30	16,4	+ 1,90
200	11,4	+ 1,40	18,2	+ 2,10
225	12,8	+ 1,50	20,5	+ 2,30
250	14,2	+ 1,70	22,7	+ 2,50
280	15,9	+ 1,80	25,4	+ 2,80
315	17,9	+ 2,00	28,6	+ 3,10
355	20,2	+ 2,30	32,3	+ 3,50
400	22,8	+ 2,50	36,4	+ 3,90

- Diámetro nominal (exterior) y ovalación absoluta:

DN (mm)	Ovalación absoluta (mm) tubo recto
20	± 1,2
25	± 1,2
32	± 1,3
40	± 1,4
50	± 1,4
63	± 1,5
75	± 1,6
90	± 1,8
110	± 2,2
125	± 2,5
140	± 2,8
160	± 3,2
180	± 3,6
200	± 4,0
225	± 4,5
250	± 5,0
280	± 9,8
315	± 11,1
355	± 12,5
400	± 14,0

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE-EN 1555.

Condiciones de suministro y almacenaje

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

Los tramos rectos se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y la altura de la pila será <= 1,5 m.

Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.

Unidad y criterio de medición

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Normativa de cumplimiento obligatorio

* UNE-EN 1555-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcado y control de la documentación:

Cada tubo tendrá marcados, a distancias < 1 m, de forma indeleble y bien visible, los siguientes datos:

- Número de la Norma del Sistema: EN 1555
- Nombre o marca del fabricante
- Para tubos dn<=32 mm
- Diámetro exterior nominal x espesor pared
- Para tubos dn>32 mm
- Diámetro exterior nominal, dn
- SDR
- Grado de tolerancia
- Material y designación
- Información del fabricante que permita la trazabilidad del producto
- Referencia al fluido interno que transporta el tubo
- Color de marcado negro, amarillo o negro con bandas de identificación amarillas

Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de recepción de los materiales y lugar de emplazamiento.
- Contrastar la documentación con los materiales y con los requerimientos de la instalación según proyecto. (Verificar el marcaje a tubos y accesorios).
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

Criterios de toma de muestras:

Se comprobará por muestreo en cada recepción.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Será rehusado el material que no cumpla con los requerimientos del proyecto.

2.33. Tubo flexible para protección de conductores eléctricos

Definición y condiciones de los elementos

Tubo flexible no metálico de hasta 250 mm de diámetro nominal.

Se consideran los siguientes tipos de tubos:

- Tubos de PVC corrugados
- Tubos de PVC forrados, de dos capas, semilisa la interior y corrugada la exterior
- Tubos de material libre de halógenos
- Tubos de polipropileno
- Tubos de polietileno

Características generales:

Estará diseñado y construido de manera que sus características en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.

El interior del tubo tendrá que estar exento de salientes y otros defectos que puedan dañar a los conductores o herir a instaladores o usuarios.

El diámetro nominal será el del exterior del tubo y se expresará en milímetros.

El diámetro interior mínimo lo declarará el fabricante.

Las dimensiones cumplirán la norma EN-60423.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En rollos.

Almacenamiento: En lugares protegidos contra los impactos y contra la lluvia.

Unidad y criterio de medición

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Normativa de cumplimiento obligatorio

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcado y control de la documentación:

Estarán marcados con:

- Nombre del fabricante
- Marca de identificación de los productos
- El marcaje será legible
- Incluirán las instrucciones de montaje correspondientes

Operaciones de control en canalizaciones y accesorios:

Las tareas de control de calidad de Canalizaciones y Accesorios, son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados de los materiales empleados y verificar la adecuación a los requisitos del proyecto.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de identificación de los materiales y lugar de emplazamiento (altura, distancias, capacidad).
- Realización y emisión de informes con resultados de los ensayos.
- Ensayos:
- Propagación de la llama según norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1
- Instalación y puesta en obra según la norma R.E.B.T / UNE 20.460
- Verificación del aspecto superficial según norma proyecto/ UNE-EN ISO 1461

Criterios de toma de muestras en canalizaciones y accesorios:

Se realizarán los ensayos en la recepción de los materiales, verificando todo el trazado de la instalación de bandejas y aleatoriamente un tubo de cada medida instalado en la obra sea rígido, flexible o enterrado.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento en canalizaciones y accesorios:

Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

Operaciones de control en tubos de pvc para canalizaciones de servicios:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- En cada suministro:
- Inspección visual del aspecto general de los tubos y elementos de unión.
- Comprobación de los datos de suministro exigidos (marcas, albarán o etiquetas).
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las condiciones del pliego.
- Comprobación dimensional (3 muestras).
- Para cada tubo de las mismas características, se realizarán los siguientes ensayos (UNE EN 50086-1):
- Resistencia a compresión
- Impacto
- Ensayo de curvado
- Resistencia a la propagación de la llama
- Resistencia al calor
- Grado de protección
- Resistencia al ataque químico

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará, en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

Criterios de toma de muestras en tubos de PVC para canalizaciones de servicios:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas UNE EN 50086-1 y UNE EN 50086-2-4, junto con las normas de procedimiento de cada ensayo concreto.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento en tubos de PVC para canalizaciones de servicios:

No se aceptarán materiales que no lleguen a la obra correctamente referenciados y acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.

Se rechazarán los suministros que no superen las condiciones de la inspección visual o las comprobaciones geométricas.

Se cumplirán las condiciones de los ensayos de identificación según la norma UNE EN 50086-1 y UNE EN 50086-2-4.

2.34. Interruptores diferenciales

Definición y características de los elementos

Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual.

Se han contemplado los tipos siguientes:

- Interruptores automáticos diferenciales para montar en perfil DIN

- Bloques diferenciales para montar en perfil DIN para trabajar conjuntamente con interruptores automáticos magnetotérmicos

- Bloques diferenciales de caja moldeada para montar en perfil DIN o para montar adosados a interruptores automáticos magnetotérmicos, y para trabajar conjuntamente con interruptores automáticos magnetotérmicos

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

La envolvente será aislante e incombustible.

Dispondrá de bornes para la entrada y salida de las fases y del neutro.

Tendrá un dispositivo de desconexión automática del tipo omnipolar y "Libre mecanismo" frente a corrientes de defecto a tierra y pulsador de comprobación.

INTERRUPTORES AUTOMATICOS DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN:

Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1

Llevarán un sistema de fijación por presión que permita su montaje y desmontaje sobre un perfil normalizado.

El interruptor llevará marcadas como mínimo las indicaciones siguientes:

- El nombre del fabricante o marca comercial

- La designación del tipo, el número de catálogo o el número de serie

- La o las tensiones asignadas

- La frecuencia asignada si el interruptor está fabricado para trabajar a frecuencias distintas a 50 Hz
- La corriente asignada
- La corriente diferencial de funcionamiento asignada, en amperios(A)
- El símbolo S dentro de un recuadro para los aparatos selectivos
- Elemento de maniobra del dispositivo de ensayo, marcado con la letra T
- Esquema de conexión
- Características de funcionamiento en presencia de corrientes diferenciales con componente continua, marcada con el símbolo correspondiente

Las marcas se encontrarán sobre el propio interruptor o bien sobre una o varias placas señalizadoras fijadas al mismo. Serán visibles y legibles cuando el interruptor esté instalado.

Si es preciso establecer una distinción entre los bornes de entrada y los de salida, estos estarán claramente marcados.

Los bornes destinados exclusivamente a la conexión del neutro del circuito estarán marcados con la letra N.

Las marcas serán indelebles, fácilmente legibles y no estarán situadas sobre tornillos, arandelas u otras partes movibles del interruptor.

BLOQUES DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:

Llevarán un sistema de fijación por presión que permita su montaje y desmontaje sobre un perfil normalizado.

Llevará los conductores para la conexión con el interruptor automático magnetotérmico con el que ha de trabajar de forma conjunta.

No será posible modificar las características de funcionamiento del bloque diferencial por medios distintos a los específicamente destinados a la regulación de la intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada o de la temporización definida.

Cumplirán las especificaciones de alguna de las normas siguientes:

- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 61009-1
- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2 anexo B

Los interruptores que cumplen las especificaciones de la norma UNE-EN 61009-1 llevarán marcadas como mínimo las siguientes indicaciones:

- El nombre del fabricante o su marca de fábrica
- La designación del tipo, el número de catálogo o el número de serie
- La o las tensiones asignadas
- La frecuencia asignada si el interruptor está previsto para una frecuencia distinta de 50 Hz
- La corriente asignada en amperios sin el símbolo A
- La corriente diferencial de funcionamiento asignada
- El símbolo S dentro de un recuadro para los aparatos selectivos
- Elemento de maniobra del dispositivo de ensayo, marcado con la letra T
- Esquema de conexión
- La característica de funcionamiento en caso de corrientes diferenciales con componentes continuas con los símbolos normalizados correspondientes

Las marcas deberán encontrarse sobre el propio bloque diferencial o bien sobre una o varias placas señalizadoras fijadas al mismo. Estas marcas serán visibles y legibles cuando el aparato esté instalado.

Si fuese necesario establecer una distinción entre los bornes de entrada y los de salida, éstos estarán claramente marcados.

Los bornes destinados exclusivamente a la conexión del neutro del circuito estarán marcados con la letra N.

Las marcas serán indelebles, fácilmente legibles y no estarán situadas sobre tornillos, arandelas, u otras partes móviles o extraíbles.

Los bloques diferenciales que cumplen las especificaciones de la norma UNE-EN 60647-2 anexo B llevarán marcadas como mínimo las siguientes indicaciones:

- El nombre del fabricante o su marca de fábrica
- La designación del tipo, el número de catálogo o el número de serie
- La intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada, en amperios (A)
- Regulaciones de la intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada, si procede

- Tiempo mínimo de no respuesta
- El símbolo S dentro de un recuadro para los aparatos selectivos
- Elemento de maniobra del dispositivo de ensayo, marcado con la letra T, si procede
- La característica de funcionamiento en caso de corrientes diferenciales con componentes continuas con los símbolos normalizados correspondientes
- La o las tensiones asignadas, si son distintas a las de los interruptores automáticos con los que están acoplados
- Valor (o dominio de valores) de la frecuencia asignada si difiere de la del interruptor automático
- Referencia a esta norma

En lugar no necesariamente visible, o bien en la documentación o manuales del fabricante habrá el esquema de conexión.

Las características de marcado cumplirán las mismas condiciones que las del apartado anterior.

BLOQUES DIFERENCIALES DE CAJA MOLDEADA PARA MONTAR EN PERFIL DIN O PARA MONTAR ADOSADOS A INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS, Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:

Estarán constituidos por una carcasa-soporte de material aislante moldeado que forme parte integrante del interruptor automático.

Cumplirá las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-3 anexo B.

El marcado será el mencionado en el apartado anterior, por lo que respecta a los bloques diferenciales fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2 anexo B.

Los bloques diferenciales de caja moldeada preparados para ir montados sobre perfiles DIN normalizados llevarán un sistema de fijación por presión que permita el montaje y el desmontaje sobre el perfil.

Los interruptores preparados para ir montados adosados al interruptor automático magnetotérmico llevarán los bornes para la unión con el interruptor.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

El fabricante entregará la documentación necesaria para la correcta instalación del interruptor.

Normativa de obligado cumplimiento

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

INTERRUPTORES AUTOMATICOS DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN:

UNE-EN 61008-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales.

BLOQUES DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:

UNE-EN 61009-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD). Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

BLOQUES DIFERENCIALES DE CAJA MOLDEADA PARA MONTAR EN PERFIL DIN O PARA MONTAR ADOSADOS A INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS, Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:

UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

Condiciones de control de recepción

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los mecanismos empleados, contrastar la documentación con los materiales recibidos y verificar la adecuación a los requisitos exigidos.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar que la Intensidad Nominal se adecue a la intensidad del circuito.
- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo la cantidad que determine la DF para cada tipo de mecanismo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán los mecanismos en los que sus características eléctricas no sean las adecuadas.

Cuando las discrepancias sean de otro tipo, según criterio de la DF podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material.

OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los equipos empleados, contrastar la documentación con los equipos y verificar la adecuación con los requisitos del proyecto.

- Generación de esquemas de montaje y listados de materiales empleados para la construcción.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control de identificación del material y lugar de emplazamiento.

- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados, de acuerdo con los que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

- Ensayos a efectuar en fábrica y normas aplicables:

- Resistencia de aislamiento según R.E.B.T

- Rigidez dieléctrica según R.E.B.T

- Comprobación de protecciones (Accionamientos manual y eléctrico) según UNE-EN 61008-1. Interruptores automáticos diferenciales R.E.B.T.

- Dispar de magnetotérmicos (Por encima intensidad) según pliego de prescripciones técnicas documentación fabricante.

- Continuidad de la puesta en tierra según UNE-EN-60439-2. Conjuntos de aparamenta BT

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Para cuadros generales se realizarán los ensayos en todos los circuitos y protecciones.

Para subcuadros el contratista realizará los ensayos en todos los circuitos y protecciones a excepción del ensayo de disparo magnetotérmico por encima intensidad según curvas de disparo. Este ensayo se realizará por muestreo en interruptores de diferente intensidad

nominal. La empresa de control de calidad verificará los ensayos hechos por el fabricante de un cuadro por tipo diferente o según criterio DF

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

2.35. Interruptores magnetotérmicos

Definición y características de los elementos

Interruptor automático magnetotérmico unipolar con 1 polo protegido, bipolar con 1 polo protegido, bipolar con 2 polos protegidos, tripolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos y protección parcial del neutro y tetrapolar con 4 polos protegidos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Para control de potencia (ICP)
- Para protección de líneas eléctricas de alimentación a receptores (PIA)
- Interruptores automáticos magnetotérmicos de caja moldeada
- Interruptores automáticos magnetotérmicos de bastidor abierto

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

La envolvente será aislante e incombustible.

Estará diseñado y construido de manera que sus característica en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.

El sistema de conexión será el indicado por el fabricante.

Tendrá bornes para la entrada y la salida de cada fase o neutro.

ICP:

Cumplirá las especificaciones de la norma UNE 20-317.

Llevarán un sistema de fijación por presión que permita el montaje y desmontaje sobre un perfil normalizado.

Llevará marcadas las indicaciones siguientes:

- La denominación ICP-M

- La intensidad nominal, en amperios (A)
- La tensión nominal, en voltios (V)
- El símbolo normalmente aceptado para la corriente alterna
- El poder de corte nominal, en amperios
- El nombre del fabricante o la marca de fábrica
- La referencia del tipo del fabricante
- Referencia reglamentaria justificativa del tipo de aparato
- Número de orden de fabricación

La indicación del poder de corte consistirá en su valor, expresado en amperios, sin el símbolo A y situado en el interior de un rectángulo.

La intensidad nominal debe colocarse en cifras seguidas del símbolo de amperio (A)

Para indicar la tensión nominal, pueden emplearse únicamente cifras.

El símbolo de la corriente alterna debe colocarse inmediatamente a después de la indicación de la tensión nominal.

Las indicaciones de la intensidad nominal y del nombre del fabricante o de la marca de fábrica, deben figurar en la parte frontal del interruptor.

Cuando sea necesario diferenciar los bornes de alimentación y los de salida, los primeros se marcarán mediante flechas que tengan la punta dirigida hacia el interior del interruptor y los otros mediante flechas que tengan la punta dirigida hacia el exterior del interruptor.

Los interruptores deben estar provistos de un esquema de conexiones, si no es evidente su conexión correcta. En el esquema de conexiones, los bornes deben designarse por los símbolos correspondientes.

Las marcas e indicaciones deben ser indelebles y fácilmente leíbles, y no deben colocarse en tornillos, arandelas u otras partes no fijas del interruptor.

PIA:

Llevarán un sistema de fijación por presión que permita el montaje y desmontaje sobre un perfil normalizado.

Deberán cumplir las especificaciones de alguna o algunas de las siguientes normas:

- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60898

- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60898 y UNE_EN 60947-2

- Interruptores fabricados según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2

Los interruptores que cumplen las especificaciones de la norma UNE-EN 60898 llevarán marcadas las indicaciones siguientes:

- El nombre del fabricante o su marca de fábrica

- Designación del tipo, número de catálogo u otro número de identificación

- Tensión asignada con el símbolo normalmente aceptado para designar la corriente alterna

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo

- La frecuencia asignada si el interruptor está previsto para una sola frecuencia

- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades

- El esquema de conexión, a menos que el modo de conexión sea evidente

- La temperatura ambiente de referencia si es diferente de 30ºC

- Clase de limitación de energía, si se aplica

La designación de la corriente asignada sin el símbolo de amperio (A) precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo debe ser visible cuando el interruptor esté instalado.

Las otras indicaciones pueden situarse en el lateral o en el dorso del interruptor automático.

El esquema eléctrico puede situarse en el interior de cualquier envolvente, que deba quitarse para la conexión de los cables de alimentación. Este esquema no puede estar sobre una etiqueta adhesiva pegada al interruptor.

Las marcas e indicaciones han de ser indelebles y fácilmente leíbles no deben estar sobre tornillos, arandelas u otras partes no fijas del interruptor.

Los interruptores que cumplen la norma UNE-EN 60947-2 llevarán marcadas sobre el propio interruptor o sobre una o varias placas de características fijadas al mismo las siguientes marcas:

En lugar visible cuando el interruptor está instalado:

- Intensidad asignada

- Capacidad para el seccionamiento, si hay lugar, con el símbolo normalizado
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre, respectivamente por 0 y I si se emplean símbolos

En lugar no necesariamente visible cuando el interruptor está instalado:

- Nombre del fabricante o marca del fabricante
- Designación del tipo y del número de serie
- Referencia a esta norma
- Categoría de empleo
- Tensiones asignadas de empleo
- Valor de la frecuencia asignada y/o indicación de corriente continua con el símbolo normalizado
- Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito, en kiloamperios (kA)
- Poder asignado de corte último en cortocircuito, en kiloamperios (kA)
- Intensidad asignada de corta duración admisible y corta duración correspondiente para la categoría de empleo B
- Bornes de entrada y salida, a menos que su conexión sea indiferente
- Bornes del polo neutro, si procede, por la letra N
- Borne de tierra de protección, si procede, marcado con el símbolo normalizado
- Temperatura de referencia para los disparadores térmicos no compensados, si es distinta de 30ºC

El resto de indicaciones pueden estar marcadas sobre el cuerpo del interruptor en lugar no necesariamente visible o deben especificarse en los catálogos o manuales del fabricante.

INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE CAJA MOLDEADA:

Estarán constituidos por una carcasa-soporte de material aislante moldeada que forme parte integrante del interruptor automático.

Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2.

El marcado será el mencionado en el apartado anterior, por lo que hace referencia a los interruptores tipo PIA fabricados exclusivamente según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2.

Los interruptores preparados para ir montados sobre perfiles normalizados deberán llevar un sistema de fijación por presión que permita el montaje y el desmontaje sobre el perfil.

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE BASTIDOR ABIERTO:

Estarán construidos por un bastidor de plancha de acero galvanizado donde han de ir montados el interruptor y los accesorios.

Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2.

El marcado será el mencionado en el apartado anterior, por lo que hace referencia a los interruptores tipo PIA fabricados exclusivamente según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

El fabricante entregará la documentación necesaria para la correcta instalación del interruptor.

Normativa de obligado cumplimiento

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

ICP:

UNE 20317:1988 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

UNE 20317/1M:1993 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

PIA:

UNE-EN 60898:1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60898/A1:1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60898/A1:1993 ERRATUM Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60947-1:2005 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-1:2008 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2007 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).

INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE CAJA MOLDEADA:

UNE-EN 60947-1:2005 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-1:2008 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2007 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE BASTIDOR ABIERTO:

UNE-EN 60947-1:2005 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-1:2008 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2007 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).

Condiciones de control de recepción

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los mecanismos empleados, contrastar la documentación con los materiales recibidos y verificar la adecuación a los requisitos exigidos.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar que la Intensidad Nominal se adecue a la intensidad del circuito.
- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo la cantidad que determine la DF para cada tipo de mecanismo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán los mecanismos en los que sus características eléctricas no sean las adecuadas.

Cuando las discrepancias sean de otro tipo, según criterio de la DF podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material.

OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de los equipos empleados, contrastar la documentación con los equipos y verificar la adecuación con los requisitos del proyecto.

- Generación de esquemas de montaje y listados de materiales empleados para la construcción.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control de identificación del material y lugar de emplazamiento.

- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados, de acuerdo con los que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

- Ensayos a efectuar en fábrica y normas aplicables:

- Resistencia de aislamiento según R.E.B.T

- Rigidez dieléctrica según R.E.B.T

- Comprobación de protecciones (Accionamientos manual y eléctrico) según UNE-EN 61008-1. Interruptores automáticos diferenciales R.E.B.T.

- Dispar de magnetotérmicos (Por encima intensidad) según pliego de prescripciones técnicas documentación fabricante.

- Continuidad de la puesta en tierra según UNE-EN-60439-2. Conjuntos de aparamenta BT

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Para cuadros generales se realizarán los ensayos en todos los circuitos y protecciones.

Para subcuadros el contratista realizará los ensayos en todos los circuitos y protecciones a excepción del ensayo de disparo magnetotérmico por encima intensidad según curvas de disparo. Este ensayo se realizará por muestreo en interruptores de diferente intensidad nominal. La empresa de control de calidad verificará los ensayos hechos por el fabricante de un cuadro por tipo diferente o según criterio DF

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

2.36. Cable de cobre 0,6/1kV

Definición y condiciones de los elementos

Cable eléctrico destinado a sistemas de distribución en baja tensión e instalaciones en general, para servicios fijos, con conductor de cobre y de tensión asignada 0,6/1kV.

Se han considerado los siguientes tipos de cables:

- Cables unipolares o multipolares de designación RV, aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre, construcción según norma UNE 21123-2, con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575
- Cables unipolares o multipolares de designación RV-K, aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 21123-2, con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575
- Cables multipolares de designación RVFV-K, aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, armadura con fleje de acero y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 21123-2, con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575
- Cables unipolares o multipolares de designación RZ1-K (AS), aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 21123-4, con una clasificación de resistencia al fuego Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575
- Cables unipolares o multipolares de designación RZ1-K (AS +), con resistencia intrínseca al fuego, aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 211025, con una clasificación de resistencia al fuego Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575
- Cables unipolares o multipolares de designación SZ1-K (AS +), con resistencia intrínseca al fuego, aislamiento con compuesto de silicona y cubierta de poliolefina, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 211025, con una clasificación de resistencia al fuego Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575
- Cables multipolares de designación RZ, cubierta aislante de polietileno reticulado i con conductores de cobre cableados en haz, construcción según norma UNE 21030-2, con una clasificación de resistencia al fuego Fca según UNE-EN 50575

- Cables unipolares de designación ZZ-F, con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575

Características generales:

En el caso de que el material se utilice en obra pública, el acuerdo de la Generalitat de Catalunya de 9 de junio de 1998, exige que los materiales, sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel equivalente, según las normas aplicables a los estados miembros de la Unión Europea o de la Asociación Europea de Libre Cambio.

También, en este caso, se procurará, que dichos materiales dispongan de la etiqueta ecológica europea, regulada en el Reglamento 880/1992/CEE o bien otros distintivos de la Comunidad Europea.

Destinados a incorporarse de forma permanente en obras de construcción deben cumplir el Reglamento de productos para la construcción (UE) nº 305/2011 y su Reglamento Delegado (UE) 2016/364 sobre la clasificación de las propiedades de reacción al fuego.

La cubierta no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie. Será resistente a la abrasión.

Quedará ajustada y se podrá separar fácilmente sin producir daños al aislante.

La forma exterior de los cables multipolares (reunidos bajo una única cubierta) será razonablemente cilíndrica.

El aislante no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie.

Quedará ajustado y se podrá separar fácilmente sin producir daños al conductor.

La designación de los cables cumplirá las especificaciones de la norma UNE 20434.

La clasificación de reacción al fuego se expresará de acuerdo con el Reglamento Delegado (UE) 2016/364 y la UNE-EN 13501-6 con un código de cuatro dígitos según el formato siguiente:

Clase de reacción al fuego

- Dígito 1, prestaciones de propagación del fuego y emisión de calor: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca y Fca (clases enumeradas de mayor a menor prestaciones)

Clases adicionales (sólo para las clases B1ca, B2ca, Cca y Dca):

- Dígito 2, prestaciones de emisión de humos: s1a, s1b, s1, s2 y s3 (de mayor a menor prestaciones)
- Dígito 3, prestaciones de caída de gotas/partículas inflamadas: d0, d1 y d2 (de mayor a menor prestaciones)

- Dígito 4, prestaciones de acidez: a1, a2 y a3 (de mayor a menor prestaciones)

Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán la norma UNE-EN 60228.

Los colores utilizados para el aislamiento cumplirán la norma UNE 21089-1:

- Cables unipolares:
- Como conductor de fase: Marrón, negro o gris
- Como conductor neutro: Azul
- Como conductor de tierra: Listado de amarillo y verde
- Cables bipolares: Azul y marrón
- Cables tripolares:
- Cables con conductor de tierra: Fase: Marrón, Neutro: Azul, Tierra: Listado de amarillo y verde
- Cables sin conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris
- Cables tetrapolares:
- Cables con conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris, Tierra: Listado de amarillo y verde
- Cables sin conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris, Neutro: Azul
- Cables pentapolares: Fase: Negro, marrón y gris, Neutro: Azul, Tierra: Listado de amarillo y verde

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Características esenciales:
- Reacción al fuego:
- Clase Aca (UNE-EN ISO 1716)
- Clase B1ca, B2ca, Cca y Dca (UNE-EN 50399, UNE-EN 60332-1-2, UNE-EN 61034-2, UNE-EN 60754-2)
- Clase Eca (UNE-EN 60332-1-2)
- Clase Fca (comportamiento no determinado)

- Emisión de sustancias peligrosas (verificación y declaración según disposiciones nacionales en el lugar de utilización)

Espesor del aislamiento del conductor (UNE-HD-603-1):

Sección (mm2)	25	50	95	150	240
Espesor (mm)	0,9	1,0	1,1	1,4	1,7

Espesor de la cubierta: Cumplirá las especificaciones de la norma UNE-HD 603-1

Temperatura del aislante en servicio normal: <= 90°C

Temperatura del aislante en cortocircuito (5 s máx): <= 250°C

Tensión máxima admisible (c.a.):

- Entre conductores aislados: <= 1 kV
- Entre conductores aislados y tierra: <= 0,6 kV

Tolerancias:

- Espesor del aislante (UNE-HD 603-1): >= valor especificado - (0,1 mm + 10% del valor especificado)

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RV, RV-K i RVFV-K:

Características de reacción al fuego:

- Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la llama

El conductor deberá cumplir las prescripciones siguientes según la norma UNE-EN 60228:

- Cable RV: prescripciones de la clase 1 ó 2
- Cable RV-K i RVFV-K: prescripciones de la clase 5

El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) del tipo DIX-3 según UNE HD-603-1.

La cubierta será de policloruro de vinilo (PVC) del tipo DMV-18 según UNE HD-603-1.

Cables de designación rz1-k (as):

Características de reacción al fuego:

- Material libre de halógenos según UNE-EN 60754-1
- Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la llama

- Propagación del incendio (UNE-EN 60332-3-24): No propagador del incendio
- Emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2): Baja emisión de humos opacos
- Emisión de humos corrosivos (UNE-EN 60754-2): Baja emisión de humos corrosivos

El conductor deberá cumplir las prescripciones de la clase 5 según la norma UNE-EN 60228:

El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) del tipo DIX-3 según UNE HD-603-1.

La cubierta será de poliolefina, del tipo DMZ-E según la norma UNE 21123-4.

Cables de designación rz1-k (as+) y sz1-k (as+):

Características de reacción al fuego:

Material libre de halógenos según UNE-EN 60754-1

Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la llama

Propagación del incendio (UNE-EN 60332-3-24): No propagador del incendio

Emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2): Baja emisión de humos opacos

Emisión de humos corrosivos (UNE-EN 60754-2): Baja emisión de humos corrosivos

El conductor deberá cumplir las prescripciones de la clase 5 según la norma UNE-EN 60228:

El aislamiento cumplirá lo siguiente:

- Cable RZ1-K (AS +): será de polietileno reticulado y corresponderá al tipo DIX-3 según la norma UNE HD-603-1, con cinta adicional de mica
- Cable SZ1-K (AS +): será de compuesto de silicona y corresponderá al tipo EI2 según la norma UNE-EN 50363-1

La cubierta será de poliolefina, del tipo DMZ-E según la norma UNE 21123-4.

Cables de designación rz:

El conductor deberá cumplir las prescripciones de la clase 2 según la norma UNE-EN 60228:

Cables de designación zz-f:

Características de reacción al fuego:

- Material libre de halógenos según UNE-EN 60754-1
- Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la llama
- Propagación del incendio (UNE-EN 60332-3-24): No propagador del incendio

- Emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2): Baja emisión de humos opacos
- Emisión de humos corrosivos (UNE-EN 60754-2): Baja emisión de humos corrosivos

El conductor deberá cumplir las prescripciones de la clase 5 según la norma UNE-EN 60228:

El aislamiento será de goma y corresponderá al tipo EI6 según la norma UNE-EN 50363-1

La cubierta será de material libre de halógenos, del tipo EM5 según la norma UNE-EN 50363-2-2 o del tipo EM8 según UNE-EN 50363-6.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En bobinas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

Unidad y criterio de medición

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Normativa de cumplimiento obligatorio

Normativa general:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50575:2015 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

UNE-EN 50575:2015/A1:2016 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

UNE-HD 603-1:2007 Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Requisitos generales.

Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.

UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.

UNE-EN 13501-6:2015 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 6: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego de cables eléctricos.

* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.

* UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.

Cables de designación UNE RV, RV-K i RVFV-K:

UNE 21123-2:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.

Cables de designación rz1-k (as):

UNE 21123-4:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.open_in_new

Cables de designación RZ1-K (AS+) y SZ1-K (AS+):

UNE 211025:2017 Cables con resistencia intrínseca al fuego destinados a circuitos de seguridad.

Cables de designación rz:

UNE 21030-2:2003 Conductores aislados, cableados en haz, de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución, acometidas y usos análogos. Parte 2: Conductores de cobre.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcado y control de la documentación:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego con nivel o clase Aca, B1ca, B2ca, Cca:
- Sistema 1+: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego con nivel o clase DCA, Eca:
- Sistema 3: Declaración de prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego con nivel o clase Fca:
- Sistema 4: Declaración de prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre sustancias peligrosas:
- Sistema 3: Declaración de prestaciones

El cable irá marcado con los datos siguientes:

- Identificación consistente en la marca del nombre del fabricante o marca comercial
- Descripción del producto o código de designación
- Clase de reacción al fuego

El marcado se realizará sobre el cable, el embalaje o la etiqueta o en una combinación de los anteriores.

El marcado sobre la cubierta o aislamiento del cable será continuo. La distancia entre el final del marcado y el principio del siguiente no superará los 1100 mm.

El símbolo de marcado CE estará fijado de manera visible, legible e indeleble en una etiqueta fijada sobre el embalaje de los cables.

El marcado y etiquetado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE
- Los dos últimos dígitos del año en que se fijó el marcado por primera vez
- Nombre y dirección registrada del fabricante o marca identificativa
- Código único de identificación del producto tipo
- Número de referencia de la declaración de prestaciones
- Nivel o clase de prestaciones declarado
- Fecha de la especificación técnica armonizada aplicable
- Número de identificación del organismo notificado
- Uso previsto, según se especifica en la norma armonizada aplicable

Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados y homologaciones de los conductores y protocolos de pruebas.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar la adecuación de los conductores a los requisitos del proyecto
- Control final de identificación

- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados de acuerdo al que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.
- Ensayos:

En la relación siguiente se especifican los controles a efectuar en la recepción de conductores de cobre o aluminio y las normas aplicables en cada caso:

- Rigidez dieléctrica (REBT)
- Resistencia de aislamiento (REBT)
- Resistencia eléctrica de los conductores (UNE 20003 / UNE 21022/1M)
- Control dimensional (Documentación del fabricante)
- Extinción de llama (UNE-EN 50266)
- Densidad de humos UNE-EN 50268 / UNE 21123)
- Desprendimiento de halógenos (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)

En la siguiente relación se especifica el número de controles a efectuar. Los ensayos especificados (*) serán exigibles según criterio de la DF cuando las exigencias del lugar lo determinen y las características de los conductores correspondan al ensayo especificado.

- Rigidez dieléctrica: 100% (exigido al fabricante)
- Resistencia de aislamiento: 100% (exigido al fabricante)
- Resistencia eléctrica: 100% (exigido al fabricante)
- Extinción de llama: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)
- Densidad de humos: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)
- Desprendimiento de halógenos: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)

Por tipo se entiende aquellos conductores con características iguales.

Los ensayos exigidos en recepción podrán ser los realizados por el fabricante siempre que haya una supervisión por parte de la DF o empresa especializada.

Criterios de toma de muestras:

Para la realización de los ensayos, se escogerá aleatoriamente una bovina del lote de entrega, a excepción de los ensayos de rutina que se realizarán en todas las bobinas.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Se realizará un control extensivo de la partida objeto de de control y según criterio de la DF, podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material que la compone.

2.37. Cable de cobre 450/750 V

Definición y condiciones de los elementos

Cables eléctricos de baja tensión para instalaciones eléctricas fijas de interior o para cuadros y paneles eléctricos, con conductor de cobre, de sección circular, de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento y sin cubierta.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cables unipolares de designación H07V-K, con conductor flexible y aislamiento termoplástico de policloruro de vinilo (PVC), construcción según norma UNE-EN 50525-2-31, con una clasificación de reacción al fuego Eca según UNE-EN 50575
- Cables unipolares de designación H07V-R, con conductor rígido de más de un alambre cableado y aislamiento de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), construcción según norma UNE-EN 50525-2-31, con una clasificación de reacción al fuego Eca según UNE-EN 50575
- Cables unipolares de designación H07V-U, con conductor rígido de un sólo alambre y aislamiento termoplástico de policloruro de vinilo (PVC), construcción según norma UNE-EN 50525-2-31, con una clasificación de reacción al fuego Eca según UNE-EN 50575
- Cables unipolares o tripolares trenzados en haz de cables de designación H07Z1-K Type 2 (AS), con conductor flexible y aislamiento termoplástico a base de poliolefinas, construcción según normas UNE 211002 y UNE-EN 50525-3-31, con una clasificación de reacción al fuego Cca-s1a,d1,a1 según UNE-EN 50575
- Cables unipolares de designación H07Z-K, con conductor flexible y aislamiento reticulado a base de poliolefinas, construcción según norma UNE-EN 50525-3-41, con una clasificación de reacción al fuego Dca-s2,d2,a2 según UNE-EN 50575
- Cables unipolares de designación H07Z-R, con conductor rígido de más de un alambre cableado y aislamiento reticulado a base de poliolefinas, construcción según norma UNE-EN 50525-3-41, con una clasificación de reacción al fuego Dca-s2,d2,a2 según UNE-EN 50575

Características generales:

En el caso de que el material se utilice en obra pública, el acuerdo de la Generalitat de Catalunya de 9 de junio de 1998, exige que los materiales, sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel equivalente, según las normas aplicables a los estados miembros de la Unión Europea o de la Asociación Europea de Libre Cambio.

También, en este caso, se procurará, que dichos materiales dispongan de la etiqueta ecológica europea, regulada en el Reglamento 880/1992/CEE o bien otros distintivos de la Comunidad Europea.

Destinados a incorporarse de forma permanente en obras de construcción deben cumplir el Reglamento de productos para la construcción (UE) nº 305/2011 y su Reglamento Delegado (UE) 2016/364 sobre la clasificación de las propiedades de reacción al fuego.

Todos los hilos de cobre que forman el alma de los conductores cableados y de los flexibles deben tener el mismo diámetro.

El aislante no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie.

Quedará ajustado y se podrá separar fácilmente sin producir daños al conductor.

Debe ser resistente a la abrasión.

La designación de los cables cumplirá las especificaciones de la norma UNE 20434.

La clasificación de reacción al fuego se expresará de acuerdo con el Reglamento Delegado (UE) 2016/364 y la UNE-EN 13501-6 con un código de cuatro dígitos según el formato siguiente:

- Clase de reacción al fuego
- Dígito 1, prestaciones de propagación del fuego y emisión de calor: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca y Fca (clases enumeradas de mayor a menor prestaciones)
- Clases adicionales (sólo para las clases B1ca, B2ca, Cca y Dca):
- Dígito 2, prestaciones de emisión de humos: s1a, s1b, s1, s2 y s3 (de mayor a menor prestaciones)
- Dígito 3, prestaciones de caída de gotas/partículas inflamadas: d0, d1 y d2 (de mayor a menor prestaciones)
- Dígito 4, prestaciones de acidez: a1, a2 y a3 (de mayor a menor prestaciones)

Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán la norma UNE-EN 60228.

Los colores utilizados para el aislamiento cumplirán la norma UNE 21089-1:

- Cables unipolares:
- Como conductor de fase: Marrón, negro o gris
- Como conductor neutro: Azul
- Como conductor de tierra: Listado de amarillo y verde
- Cables tripolares:
- Cables con conductor de tierra: Fase: Marrón, Neutro: Azul, Tierra: Listado de amarillo y verde
- Cables sin conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Características esenciales:
- Reacción al fuego:
- Clase Aca (UNE-EN ISO 1716)
- Clase B1ca, B2ca, Cca y Dca (UNE-EN 50399, UNE-EN 60332-1-2, UNE-EN 61034-2, UNE-EN 60754-2)
- Clase Eca (UNE-EN 60332-1-2)
- Clase Fca (comportamiento no determinado)
- Emisión de sustancias peligrosas (verificación y declaración según disposiciones nacionales en el lugar de utilización)

Espesor del aislante del conductor:

Sección(mm2)	1,5	2,5-6	10-16	25-35	50-70	95-120	150	185	240
Espesor (mm)	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2

CABLES DE DESIGNACIÓN H07V-K, H07V-R i H07V-U:

Características de reacción al fuego:

- Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la llama

Temperatura de servicio (T): =< 70ºC

El conductor deberá cumplir las prescripciones siguientes según la norma UNE-EN 60228:

- Cable H07V-K: prescripciones de la clase 5
- Cable H07V-R: prescripciones de la clase 2
- Cable H07V-U: prescripciones de la clase 1

Las secciones del cable serán:

- Cable de la clase 1 (H07V-U): de 1,5 a 10 mm2
- Cable de la clase 2 (H07V-R): de 1,5 a 1000 mm2
- Cable de la clase 5 (H07V-K): de 1,5 a 240 mm2

El aislamiento estará constituido por una mezcla de policloruro de vinilo (PVC) del tipo TI 1 según la norma UNE-EN 50363-3 aplicada alrededor del conductor.

El cable cumplirá los requisitos correspondientes de la norma UNE-EN 50525-1 y los particulares de la norma UNE-EN 50525-2-31.

Las dimensiones de los cables cumplirán las indicaciones de la norma UNE-EN 50525-2-31.

Cables de designación h07z1-k type 2 (as):

Características de reacción al fuego:

- Material libre de halógenos según UNE-EN 60754-1
- Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la llama
- Propagación del incendio (UNE-EN 60332-3-24): No propagador del incendio
- Emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2): Baja emisión de humos opacos
- Emisión de humos corrosivos (UNE-EN 60754-2): Baja emisión de humos corrosivos

Temperatura de servicio (T): =< 70ºC

El conductor cumplirá las prescripciones de la clase 5 según la norma UNE-EN 60228.

Secciones del cable: de 1,5 a 240 mm2.

El aislamiento estará constituido por una mezcla de material termoplástico del tipo TI 7 según la norma UNE 50363-7 aplicada alrededor del conductor.

El cable cumplirá los requisitos correspondientes de la norma UNE-EN 50525-1 y los particulares de la norma UNE-EN 50525-3-31.

Las dimensiones de los cables cumplirán las indicaciones de la norma UNE-EN 50525-3-31.

CABLES DE DESIGNACIÓN H07Z-K i H07Z-R:

Características de reacción al fuego:

- Material libre de halógenos según UNE-EN 60754-1
- Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la llama
- Propagación del incendio (UNE-EN 60332-3-24): No propagador del incendio
- Emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2): Baja emisión de humos opacos
- Emisión de humos corrosivos (UNE-EN 60754-2): Baja emisión de humos corrosivos

Temperatura de servicio (T): =< 90ºC

El conductor deberá cumplir las prescripciones siguientes según la norma UNE-EN 60228:

- Cable H07Z-K: prescripciones de la clase 5
- Cable H07Z-R: prescripciones de la clase 2

Las secciones del cable serán:

- Cable de la clase 2 (H07Z-R): de 1,5 a 630 mm2
- Cable de la clase 5 (H07Z-K): de 1,5 a 240 mm2

El aislamiento estará constituido por una mezcla de material reticulado del tipo EI 5 según la norma UNE-EN 50363-5 aplicada alrededor del conductor.

El cable cumplirá los requisitos correspondientes de la norma UNE-EN 50525-1 y los particulares de la norma UNE-EN 50525-3-41.

Las dimensiones de los cables cumplirán las indicaciones de la norma UNE-EN 50525-3-41.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En bobinas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

Unidad y criterio de medición

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Normativa de cumplimiento obligatorio

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50575:2015 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

UNE-EN 50575:2015/A1:2016 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.

UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.

UNE-EN 13501-6:2015 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 6: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego de cables eléctricos.

* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.

* UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.

Cables de designación H07V-K, H07V-R i H07V-U:

UNE-EN 50525-2-31:2012 Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-31: Cables de utilización general. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento termoplástico (PVC).

Cables de designación h07z1-k type 2 (as):

UNE 211002:2017 Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento termoplástico, y con altas prestaciones respecto a la reacción al fuego, para instalaciones fijas.

UNE-EN 50525-3-31:2012 Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 3-31: Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento termoplástico libre de halógenos y baja emisión de humo.

Cables de designación H07Z-K i H07Z-R:

UNE-EN 50525-3-41:2012 Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 3-41: Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humo.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcado y control de la documentación:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego con nivel o clase Aca, B1ca, B2ca, Cca:
- Sistema 1+: Declaración de prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego con nivel o clase DCA, Eca:
- Sistema 3: Declaración de prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego con nivel o clase Fca:
- Sistema 4: Declaración de prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre sustancias peligrosas:
- Sistema 3: Declaración de prestaciones

El cable irá marcado con los datos siguientes:

- Identificación consistente en la marca del nombre del fabricante o marca comercial
- Descripción del producto o código de designación
- Clase de reacción al fuego

El marcado se realizará sobre el cable, el embalaje o la etiqueta o en una combinación de los anteriores.

El marcado sobre la cubierta o aislamiento del cable será continuo. La distancia entre el final del marcado y el principio del siguiente no superará los 1100 mm.

El símbolo de marcado CE estará fijado de manera visible, legible e indeleble en una etiqueta fijada sobre el embalaje de los cables.

El marcado y etiquetado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE
- Los dos últimos dígitos del año en que se fijó el marcado por primera vez
- Nombre y dirección registrada del fabricante o marca identificativa

- Código único de identificación del producto tipo
- Número de referencia de la declaración de prestaciones
- Nivel o clase de prestaciones declarado
- Fecha de la especificación técnica armonizada aplicable
- Número de identificación del organismo notificado
- Uso previsto, según se especifica en la norma armonizada aplicable

Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados y homologaciones de los conductores y protocolos de pruebas.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar la adecuación de los conductores a los requisitos de los proyecto
- Control final de identificación
- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados de acuerdo al que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.
- Ensayos:

En la relación siguiente se especifican los controles a efectuar en la recepción de conductores de cobre o aluminio y las normas aplicables en cada caso:

- Rigidez dieléctrica (REBT)
- Resistencia de aislamiento (REBT)
- Resistencia eléctrica de los conductores (UNE 20003 / UNE 21022/1M)
- Control dimensional (Documentación del fabricante)
- Extinción de llama (UNE-EN 50266)
- Densidad de humos UNE-EN 50268 / UNE 21123)
- Desprendimiento de halógenos (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)

En la siguiente relación se especifica el número de controles a efectuar. Los ensayos especificados (*) serán exigibles según criterio de la DF cuando las exigencias del lugar lo determine y las características de los conductores correspondan al ensayo especificado.

- Rigidez dieléctrica: 100% (exigido al fabricante)
- Resistencia de aislamiento: 100% (exigido al fabricante)
- Resistencia eléctrica: 100% (exigido al fabricante)
- Extinción de llama: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)
- Densidad de humos: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)
- Desprendimiento de halógenos: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)

Por tipo se entiende aquellos conductores con características iguales.

Los ensayos exigidos en recepción podrán ser los realizados por el fabricante siempre que haya una supervisión por parte de la DF o empresa especializada.

Criterios de toma de muestras:

Para la realización de los ensayos, se escogerá aleatoriamente una bovina del lote de entrega, a excepción de los ensayos de rutina que se realizarán en todas las bobinas.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Se realizará un control extensivo de la partida objeto de de control y según criterio de la DF, podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material que la compone.

2.38. Picas de toma de tierra

Definición y características de los elementos

Piqueta de conexión a tierra de acero y recubrimiento de cobre de 1000, 1500 ó 2500 mm de longitud, de diámetro 14,6, 17,3 ó 18,3 mm, estándar o de 300 micras.

Características generales:

Estará constituida por una barra de acero recubierta por una capa de protección de cobre que deberá cubrirla totalmente.

Espesor del recubrimiento de cobre:

Tipo	Estándar	300 micras
Espesor (micras)	>= 10	>= 300

Tolerancias:

- Longitud: ± 3 mm
- Diámetro: ± 0,2 mm

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En haces.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Condiciones de control de recepción

Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados de características técnicas y homologaciones de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar que las características de los electrodos se correspondan a lo especificado en el proyecto.
- Verificar que la profundidad de la red nunca sea inferior a 0,5 metros.
- Verificar secciones de conductores de tierra según la tabla 1 del ITC-BT- 018 del REBT.
- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

Criterios de toma de muestras:

Se realizará medida en el puente de comprobación o caja de seccionamiento de tierras.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

No se admitirán secciones de conductores y electrodos de puesta en tierra inferiores a los indicados en el REBT.

En discrepancias del tipo de puesta en tierra con lo especificado en proyecto, se actuará según criterio de la DF.

2.39. Luminarias estancas

Definición y características de los elementos

Luminaria estanca de forma cuadrada o rectangular, con chasis de plancha de acero o con chasis de poliéster, IP-54X, IP-55X o IP-65X, con o sin difusor.

Características generales:

Tendrá un borne marcado de forma indeleble con el símbolo "Tierra

El cableado de alimentación entrará por un extremo y a través de un prensaestopas.

Todos los materiales aislantes que mantengan las partes activas en la posición prevista serán autoextinguibles.

Los balastos serán resistentes a la humedad, el calor y la corrosión.

En condiciones de fallo, no emitirán llamas ni gases inflamables.

Llevará el marcado CE, colocado de forma visible e indeleble, de conformidad con lo que dispone el Real Decreto 838/2002.

Cumplirán las condiciones de rigidez eléctrica, torsión y resistencia mecánica.

Tensión nominal de alimentación: 230 V

Frecuencia: 50 Hz

Aislamiento eléctrico: Clase II

Reducción de interferencias radioeléctricas (UNE-EN 55014): Cumplirá

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

2.40. Luminarias de emergencia

Definición y características de los elementos

Luminarias de emergencia y señalización adosables con lámparas incorporadas, de una hora de autonomía, como máximo.

Se considerarán los siguientes tipos de lámparas:

- Incandescencia
- Fluorescencia

Características generales:

Incorporará acumuladores de Ni-Cd estancos, dispositivos eléctricos de carga y maniobra, limitador de descarga, portalámparas y regleta de conexiones.

El chasis tendrá orificios para la fijación mediante tornillos y taladros o semitroquelados, para las entradas de conductores eléctricos.

Todos los materiales aislantes protectores contra choques eléctricos y que mantienen las partes activas en la posición prevista, serán autoextinguibles.

No tendrán un calentamiento peligroso para el medio circundante.

Incorporará un dispositivo de desconexión preparado para mando a distancia.

Los balastos serán resistentes a la humedad, el calor y la corrosión.

En condiciones de fallo, no emitirán llamas ni gases inflamables.

Los cebadores serán resistentes a la humedad y a los choques eléctricos, al calor y al fuego.

Cumplirán las condiciones de rigidez eléctrica, torsión y resistencia mecánica.

Las baterías irán protegidas contra descargas excesivas.

Podrán funcionar a una temperatura máxima de 70°C durante 1 h.

Potencia nominal: 48W

Tensión nominal de alimentación: 230 V

Frecuencia: 50 Hz

Autonomía (después de 24 h de carga en la tensión nominal de alimentación), (UNE 20062): >= 1 h

Grado de protección mínimo del envolvente (UNE 20324): IP-223

Aislamiento (REBT): Clase II A

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: En cajas.

Cada luminaria tendrá marcadas de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Tensión nominal de alimentación
- Grado de protección
- Número de modelo o referencia tipo

- Potencia nominal
- Duración funcionamiento

Los fluorescentes irán marcados según la UNE_EN 60-968:

- Marca de origen
- Tensión nominal
- Potencia nominal
- Frecuencia nominal

Los cebadores irán marcados según la UNE_EN 60-155:

- Nombre del fabricante
- Referencia

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

Normativa de obligado cumplimiento

Normativa general:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE 72550:1985 Alumbrado de emergencia. Clasificación y definiciones.

UNE 72551:1985 Alumbrado (de emergencia) de evacuación. Actuación.

UNE 72552:1985 Alumbrado (de emergencia) de seguridad. Actuación.

UNE 72553:1985 Alumbrado (de emergencia) de continuidad. Actuación.

UNE-EN 60968:1993 lámparas con balasto propio para servicios generales de iluminación. Requisitos de seguridad. (Versión oficial EN 60968:1990).

UNE-EN 60155:1996 Arrancadores de encendido para lámparas fluorescentes (cebadores).

UNE-EN 60928:1997 Aparatos auxiliares para lámparas. Balastos electrónicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones generales de seguridad.

UNE-EN 60924:1994 Balastos electrónicos alimentados en corriente continua para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones generales y de seguridad (versión oficial EN 60925: 1991).

UNE 20062:1993 Aparatos autónomos para el alumbrado de emergencia con lámparas de incandescencia. Prescripciones de funcionamiento.

UNE 20392:1993 Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.

Fluorescencia:

UNE 20392:1993 Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.

Condiciones de control de recepción

Condiciones de marcado y control de la documentación:

Cada luminaria tendrá marcadas de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Tensión nominal de alimentación
- Grado de protección
- Número de modelo o referencia tipo
- Potencia nominal
- Duración funcionamiento

Los fluorescentes irán marcados según la UNE_EN 60-968:

- Marca de origen
- Tensión nominal
- Potencia nominal
- Frecuencia nominal

Los cebadores irán marcados según la UNE_EN 60-155:

- Nombre del fabricante
- Referencia

Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados de características técnicas y homologaciones de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de recepción e identificación de los materiales
- Verificación de las características de las luminarias.
- Verificación de los equipos auxiliares.
- Verificar sistema de mantenimiento y conservación.
- Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

Criterios de toma de muestras:

Se ensayarán 3 unidades por cada mil o fracción de mil equipos de iguales características, excepto que DF estipule cantidades superiores.

En el caso que exista un sistema de aprovechamiento de luz natural se comprobará la correcta regulación de cada una de las luminarias.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

3. Condiciones de ejecución

3.1. Actuaciones previas

3.1.1. Desmontajes y arranques de pavimentos y soleras

3.1.1.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Demolición de elementos de vialidad, arrancada de pavimentos o soleras o desmontaje de pavimentos.

Corte hecho con máquina corta-juntas en un pavimento que se debe de demoler, para delimitar la zona afectada, y que al realizar la demolición, los límites del pavimento que quede sean rectos y uniformes.

El derribo y el arrancado, presuponen que el material resultante no tiene ninguna utilidad y será transportado a un vertedero.

El desmontaje presupone que parte o todo el material resultante tendrá una utilidad posterior, y será limpiado, clasificado, identificado con marcas que sean reconocibles con posterioridad, y, si es necesario, croquizada su posición original.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Bordillo colocado sobre suelo o hormigón
- Rigola de hormigón o de baldosas de mortero de cemento colocadas sobre hormigón
- Pavimento de hormigón, baldosas de mortero de cemento, adoquines o mezcla bituminosa
- Pavimento de baldosa cerámica, piedra natural o cantos rodados
- Material sintético y capa de nivelación
- Terrazo y capa de arena
- Solera de hormigón
- Peldaño
- Revestimiento de peldaño
- Recrecido de mortero
- Zócalo de madera, cerámica o piedra

Determinación del grado de dificultad de intervención en las unidades de obra donde intervienen restauradores:

- Valorar de 0 a 3 los aspectos siguientes:
- Degradación/fragilidad del elemento a tratar
- Dificultad/complejidad del tratamiento a realizar
- Dificultad de acceso del elemento a tratar
- Sumar estos factores y asignar el grado de dificultad con el criterio siguiente:
- Suma 0 a 3: Grado de dificultad bajo
- Suma 4 a 6: Grado de dificultad medio
- Suma 7 a 9: Grado de dificultad alto

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Derribos o arrancados:

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de escombros sobre camión

Desmontaje:

- Preparación de la zona de trabajo
- Numeración de las piezas y croquis de su posición, si es necesario
- Desmontaje por partes, y clasificación del material
- Limpieza de las piezas y carga para el transporte al lugar de acopio
- Carga y transporte de los escombros al vertedero

Condiciones generales:

Estará hecho en el lugar indicado por la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Desmontaje:

El material estará clasificado e identificada su situación original.

El material estará almacenado en condiciones adecuadas, para que no se estropee.

Las estructuras de madera han de estar protegidas de la lluvia, el sol y las humedades. Estarán separadas del suelo.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 10 mm

3.1.1.2. Condiciones del proceso de ejecución

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:

- Método de demolición y fases
- Estabilidad de las construcciones en cada fase y apeos necesarios
- Estabilidad y protección de las construcciones y elementos del entorno y los que deban conservarse
- Mantenimiento y sustitución provisional de servicios afectados
- Medios de evacuación y especificación de las zonas de vertido de los productos de la demolición
- Cronograma de los trabajos
- Pautas de control y medidas de seguridad y salud

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda entorpecer el trabajo.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Los materiales de acopio y posterior reaprovechamiento se deben situar en una zona amplia y apartada.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Arranque de pavimento situado sobre forjado:

El pavimento se levantará antes de proceder al derribo del elemento resistente sobre el que esta colocado, sin afectar la capa de compresión del forjado ni debilitar las bóvedas, vigas o viguetas.

No se acumulará escombros sobre los andamios.

No se acumulará escombros en vallas, muros y soportes que deban mantenerse en pie o en edificaciones y elementos ajenos al derribo.

No se acumulará escombros con un peso superior a 100 kg/m2 sobre forjados, en ningún caso.

3.1.1.3. Normativa de obligado cumplimiento

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

* Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

3.1.2. Excavaciones de zanjas y pozos

3.1.2.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Conjunto de operaciones necesarias para abrir de zanjas y pozos de cimentación, o de paso de instalaciones, realizadas con medios manuales o mecánicos, de forma continua o por damas.

Conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos de cimentación realizadas con medios mecánicos o mediante la utilización de explosivos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la zona a excavar y determinación del orden de ejecución de las damas en su caso
- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra

Condiciones generales:

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con compresor (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.

El fondo de la excavación quedará nivelado.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la DF.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la DT.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la DF.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones: ± 5%, ± 50 mm
- Planeidad: ± 40 mm/m
- Replanteo: < 0,25%, ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: ± 2°

3.1.2.2. Condiciones del proceso de ejecución

Condiciones generales:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la DF.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.

Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Si hay que hacer rampas para acceder a la zona de trabajo, tendrán las características siguientes:

- Anchura: >= 4,5 m
- Pendiente:
- Tramos rectos: <= 12%
- Curvas: <= 8%
- Tramos antes de salir a la vía de longitud >= 6 m: <= 6%
- El talud será el determinado por la DF.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación, se hará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.

Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta al momento en que se pueda hormigonar la capa de limpieza.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciada del resto, como por ejemplo rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc., y se rebajará el fondo de la excavación para que la zapata tenga un apoyo homogéneo.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la DF. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se entibarán los terrenos sueltos y cuando, para profundidades superiores a 1,30 m, se de alguno de los siguientes casos:

- Se tenga que trabajar dentro
- Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible corrimiento
- Tenga que quedar abierto al término de la jornada de trabajo

Así mismo siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la DF.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales.

Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.

Los agotamientos se harán sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrán mientras duren los trabajos de cimentación. Se verificará, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

Excavación de zanjas en presencia de servicios

Cuando la excavación se realice con medios mecánicos, es necesario que un operario externo al maquinista supervise la acción de la cuchara o el martillo, alertando de la presencia de servicios.

3.1.2.3. Normativa de obligado cumplimiento

Obras de edificación:

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.

OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el articulo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

3.1.3. Desmontaje de barandilla

3.1.3.1. Definición y condiciones de los elementos

Desmontaje de barandilla, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

Operaciones de preparación

Desconexión de la red de alimentación, y protección de los terminales

Desmontaje o arrancado de los elementos

Derribo de bancadas si es el caso

Limpieza de la superficie de los restos de escombros

Carga, transporte y descarga en las zonas autorizadas de vertido de los escombros y de los materiales de desecho generados y acondicionamiento del vertedero

Condiciones generales:

Los materiales arrancados quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

No habrá restos de cajetines de las botoneras en los paramentos. Los cuadros de maniobra, cuadros eléctricos auxiliares, etc., obsoletos serán retirados.

3.1.3.2. Condiciones de los elementos

Se seguirá el orden de trabajos previsto en la DT.

La red de alimentación eléctrica estará fuera de servicio.

Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.

Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos fueron retirados durante el montaje, entonces se volverán a montar.

Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, como grúas, cestas, etc.

El extremo de la parte de la red que no se retire quedará convenientemente protegido.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se señalarán los elementos que hayan de conservarse intactos, según se indique en la DT o en su defecto, la DF.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (olor de gas, etc.) o cuando las operaciones que se realicen puedan afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones se seguridad suficiente.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desee transportar, provisto de los elementos necesarios para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

3.1.3.3. Normativa de cumplimiento obligatorio

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.1.4. Desmontaje y derribo de cubiertas

3.1.4.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Derribo, arrancado o desmontaje de elementos de cubierta o azoteas, o de la cubierta entera, con carga manual y mecánica sobre camión, o acopio para posterior utilización.

El derribo y el arrancado, presuponen que el material resultante no tiene ninguna utilidad y será transportado a un vertedero.

El desmontaje presupone que parte o todo el material resultante tendrá una utilidad posterior, y será limpiado, clasificado, identificado con marcas que sean reconocibles con posterioridad, y, si es necesario, croquizada su posición original.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Derribo completo de cubierta plana, incluidos vierteaguas, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

- Arrancado de pavimentos de baldosa cerámica o de gres de dos capas como máximo, colocadas con mortero de cemento, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

- Retirada de grava y geotextil con medios manuales y acopio para posterior aprovechamiento

- Arrancado de tejas con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

- Desmontaje de tejas con medios manuales y acopio para posterior aprovechamiento

- Desmontaje de cubierta de losa de piedra, con medios manuales, numeración, limpieza, acopio de material y carga de escombros sobre camión o contenedor

- Desmontaje de pizarra de cubierta con medios manuales y acopio para posterior aprovechamiento

- Desmontaje de placas conformadas de cubierta con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

- Desmontaje de placas conformadas de cubierta con medios manuales y acopio para posterior aprovechamiento

- Desmontaje de placas conformadas de plancha de acero conformada con medios manuales, acopio de material para su reutilización y carga de escombros sobre camión o contenedor

- Derribo de solera de machihembrado cerámico con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

- Desmontaje de solera de tablero de madera, con medios manuales y carga de escombros sobre camión o contenedor

- Derribo de tabique conejero con medios manuales y carga de escombros sobre camión o contenedor

- Derribo de formación de pendientes de hormigón celular de 15 cm de espesor medio, a mano y con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

- Arrancado de lámina impermeabilizante con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

- Arrancado de placas de poliestireno con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

- Arrancado de lata de madera con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

- Derribo de estructura de rastreles de madera de cubierta, con medios manuales, incluso picado de elementos macizos, limpieza del lugar de trabajo y retirada de escombros

- Arrancado de vierteaguas de cerámica con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

- Derribo de alero de cubierta, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión

- Derribo de alero de cubierta, con medios manuales, acopio de material para su reutilización y carga manual de escombros sobre camión

- Arrancado de sumidero, repicado y saneado del pavimento en los bordes, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

- Desmontaje de claraboya de cristal armado con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Derribos o arrancados:

- Preparación de la zona de trabajo

- Derribo o arrancado del elemento con los medios adecuados

- Corte de armaduras y elementos metálicos

- Troceado y apilado de los escombros

- Carga de los escombros sobre el camión

Desmontaje:

- Preparación de la zona de trabajo

- Numeración de las piezas y croquis de su posición, si es necesario

- Desmontaje por partes, y clasificación del material

- Limpieza de las piezas y carga para el transporte al lugar de acopio

- Carga y transporte de los escombros al vertedero

Derribo o arrancado:

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Desmontaje:

El material estará clasificado e identificada su situación original.

El material estará almacenado en condiciones adecuadas, a fin de que no se estropee. Las piedras con trabajos escultóricos y los sillares estarán separados entre sí y del suelo por elementos de madera.

Las estructuras de madera estarán protegidas de la lluvia, el sol y las humedades. Estarán separadas del suelo.

3.1.4.2. Condiciones del proceso de ejecución

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.

Se demolerá de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.

Los elementos no estructurales (revestimientos, divisiones, cerramientos, etc.), se demolerán antes que los elementos resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.

El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

Si es necesario, se colocarán cimbras o apuntalamientos, a fin de desmontar los elementos estructurales sin que se produzcan derrumbamientos.

Se verificará en todo momento la estabilidad de los elementos que no se demuelen.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

Durante los trabajos se permite que el operario trabaje sobre el elemento si este es estable y si su altura es <= 2 m.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntalarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento.

No se dejarán elementos en voladizo sin apuntalar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

Los escombros se verterán en el interior del recinto y se evitará que se produzcan presiones peligrosas sobre la estructura por acumulación de material.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

En caso de demolición o retirada de materiales que contengan amianto y previamente al inicio de los trabajos, la empresa encargada de ejecutarlos establecerá un plan de trabajo que deberá ser aprobado por la autoridad de trabajo.

Cuando sea posible técnicamente, el amianto o los materiales que lo contengan se retirarán antes de comenzar las operaciones de demolición.

En los trabajos con riesgo de amianto se tomarán las medidas de protección individuales y colectivas establecidas en el Real Decreto 396/2006.

Para garantizar un nivel bajo de emisiones de fibras de amianto respirables, se utilizarán herramientas de corte lento y herramientas con aspiradores de polvo de acuerdo con lo establecido en la UNE 88411.

Las zonas de trabajo donde exista riesgo de exposición al amianto estarán claramente delimitadas y señalizadas.

Los residuos que contengan amianto se recogerán y trasladarán fuera del lugar de trabajo, lo antes posible, en recipientes cerrados que impidan la emisión de fibras de amianto al ambiente.

Estos recipientes irán señalizados con etiquetas de advertencia de peligro.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.1.4.3. Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo. por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

* Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

3.1.5. Carga y transporte de residuos

3.1.5.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición

- Suministro y retirada del contenedor de residuos

Residuos peligrosos (especiales):

Los residuos peligrosos (especiales), siempre quedarán separados.

Los residuos peligrosos (especiales) se depositarán en una zona de almacenamiento separada del resto.

Tiempo máximo de almacenamiento: 6 meses

Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.

Se señalizarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos (especiales), considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.

Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.

Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar escapes.

Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

Carga y transporte de material de excavación y residuos:

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Hay que evitar que se mezclen tierras no contaminados procedentes de la excavación con otros residuos de derribo, o con tierras contaminadas.

Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

Transporte dentro de la obra:

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra.

Las áreas de vertido serán las definidas por el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Derribos" de la obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados en el "Plan de gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" de la obra.

Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.

Transporte a instalación externa de gestión de residuos:

Los materiales de deshecho que indique el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" y los que la DF no acepte para ser reutilizados en obra, se transportarán a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.

El contratista entregará al promotor un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor

- Identificación del poseedor de los residuos

- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y si es pertinente, el número de licencia de obras

- Identificación del gestor autorizado que ha recibido el residuo, y si este no es hace la gestión de valorización o eliminación del residuo, la identificación de quien hará esta gestión.

- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

3.1.5.2. Condiciones del proceso de ejecución

Carga y transporte de material de excavación y residuos:

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Residuos de la construccion:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.1.5.3. Unidad y criterio de medición

Transporte de material de excavación o residuos:

m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento del 15.

Residuos de la construcción:

Se considera un incremento por esponjamiento de un 40%.

3.1.5.4. Normativa de cumplimiento obligatorio

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

3.2. Adecuación de pasarelas fijas

3.2.1. Desmontaje de instalaciones existentes

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arranque, desmontaje, carga, acopio y posterior reinstalación de elementos de instalaciones.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Arrancado de luz superficial

- Desmontaje de luz superficial

- Desmontaje de elemento de señalización

- Desmontaje de cámara de videovigilancia

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Operaciones de preparación

- Desconexión de la red de alimentación, y protección de los terminales

- Desmontaje o arrancado de los elementos

- Derribo de los cimientos si es el caso

- Limpieza de la superficie de los restos de escombros

- Carga, transporte y descarga en las zonas autorizadas de vertido de los escombros y de los materiales de desecho generados y acondicionamiento del vertedero

- Carga, transporte al almacén o lugar de nueva utilización de los materiales que indica la DT, descarga y clasificación

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

La red estará fuera de servicio.

Si la red o el elemento contiene fluidos, estos se deberán vaciar.

Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.

Se tendrá especial cuidado con los elementos que se tengan que volver a montar en otro lugar.

Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.

Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, (grúas, cestos, etc.).

Cualquier conducción que empalme con el elemento deberá quedar obturada. Si se trata de un elemento eléctrico, el extremo de la parte que no se retira deberá quedar protegido.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y se evitarán daños a las construcciones próximas.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

En caso de imprevistos (olores de gas, etc.) o cuando las operaciones que se realicen puedan afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

En caso de la utilización de vertedero, el contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Director de Obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el caso que esté constituida.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

ARRANCADA DE INSTALACIONES:

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.2.2. Tratamientos superficiales de preparación y limpieza

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Limpieza y preparación de superficie de elementos de acero, con diferentes sistemas, para aplicar posteriormente los recubrimientos de acabado.

Se han considerado los siguientes tipos de unidad de obra:

- Grados de preparación de las superficies de acero
- Limpieza con chorro de arena y eliminación del óxido con detergente
- Pasivado de perfiles

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Grados de preparación de las superficies de acero:

- Rascado manual cuidadoso con rasquetas de metal duro
- Cepillado manual cuidadoso con cepillo de alambre
- Cepillado mecánico
- Eliminación del polvo resultante
- Limpieza de la zona de trabajo y carga manual de escombros

Limpieza con chorro de arena y detergente:

- Protección de los elementos que no son objeto de la limpieza
- Aplicación del chorro de arena
- Aplicación del producto de limpieza en sucesivas aplicaciones
- Limpieza de la zona de trabajo

Pasivado:

- Limpieza y preparación de la superficie a tratar
- Aplicación de la imprimación
- Aplicación del mortero en dos capas

GRADOS DE PREPARACIÓN:

Grado St2: La superficie presenta un suave brillo metálico

Grado St3: La superficie presenta un claro brillo metálico

LIMPIEZA Y PREPARACION:

La superficie ha de quedar limpia, sin grasas, óxido y restos de materiales adheridos.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará en caso de lluvia, nieve o si la velocidad del viento es superior a 50 km/h.

Se comprobará los sistemas de limpieza con el soporte a tratar.

Si se utiliza proyección de arena se han de proteger los elementos que no se hayan de tratar, y se ha de disponer un sistema de recogida de la arena proyectada.

El sistema de aplicación del producto se escogerá en función de las instrucciones del fabricante y la autorización de la Dirección Facultativa.

GRADOS DE PREPARACIÓN:

El rascado y cepillado se realizará en una dirección, una vez acabado se repetirá en sentido perpendicular

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie realmente ejecutada, según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Se considerará el desarrollo del perímetro.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

LIMPIEZA Y PREPARACIÓN Y PASIVADO:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

GRADOS DE PREPARACIÓN:

UNE-EN ISO 8501-1:2008 Preparación de substratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de las superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de substratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores. (ISO 8501-1:2007).

3.2.3. Pintura anticorrosiva

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Aplicación de un recubrimiento de pintura sobre una superfície de acero con un grado de preparación definida, mediante un conjunto de capas de imprimación, intermedias y de acabado, con espesores nominales de película seca definidos, que conduce a una determinada durabilidad del sistema de pintura protector según el Código Estructural.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Estructuras
- Paramentos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Aplicación de las capas de imprimación necesarias y del tipo adecuado, según la composición de la pintura de acabado
- Aplicación de capas de pintura intermedias.
- Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado de las capas de acabado.

CONDICIONES GENERALES:

Los sistemas de pintura cumplirán las prescripciones del Código Estructural

Se definirá el sistema de tratamiento, detallando como mínimo:

-Tipo y espesor de la capa de imprimación anticorrosiva

-Tipo y espesor de las capas intermedias

-Tipo y espesor de las capas de acabado y retoques

Es necesario eliminar la superficie de acero la suciedad, cascarilla de laminación, restos de escorias de soldaduras, grasas, humedad superficial y revestimientos existentes

La superficie de los elementos a pintar se limpiarán y prepararán de acuerdo al tratamiento de pintura a aplicar

Los métodos de preparación de la superficie deberán obtener el grado de rugosidad definido

En caso de realizarse el pintado en obra de los elementos, estos se imprimarán en taller con un espesor mínimo, a fin de evitar una oxidación incipiente durante el acopio

Las pinturas que componen el sistema de pintado han de ser compatibles entre si

Es recomendable que las diferentes capas de pintura sean de diferentes colores para poderlas diferenciar

Se respetarán de forma estricta los periodos de secado y endurecimiento que aconseje el fabricante frente a un posible contacto con el agua.

Es necesario prever la dificultad de pintado de los elementos inaccesibles y pintarlos antes de su montaje

CONDICIONES ESPECÍFICAS

Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-I/M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 125 µm, capa intermedia de 125 µm, y capa de acabado de 70 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual.

Se incluyen en la partida los medios de elevación para el pintado de la estructura de cubierta.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se comprobará previamente que el estado de la superficie es el previsto en la fase anterior

Se pararán los trabajos si se dan las condiciones siguientes:

- Temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 30°C
- Humedad relativa del aire > 60%
- En exteriores: Velocidad del viento > 50 km/h, Lluvia

Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisará lo ejecutado 24 h antes y se reharán las partes afectadas.

Las superficies de aplicación estarán limpias, exentas de polvo, manchas y grasas.

No se puede pintar sobre soportes muy fríos ni recalentados.

El sistema de aplicación del producto se escogerá en función de las instrucciones del fabricante y la autorización del Director Facultativo.

Cuando el revestimiento esté formado por varias capas, la primera capa estará ligeramente diluida, según las instrucciones del fabricante.

Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación.

No se admite la utilización de procedimientos artificiales de secado.

Después de la aplicación de la pintura las superficies se han de proteger de la acumulación de agua durante un cierto tiempo

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la superficie a pintar.
- Aceptación del procedimiento de aplicación de la pintura por parte del Director Facultativo.
- Comprobación del secado de una capa antes de proceder a una segunda aplicación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

Determinación del espesor de película del recubrimiento sobre un elemento metálico (UNE EN ISO 2808)

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los errores de ejecución.

3.2.4. Cubiertas de planchas de acero

3.2.4.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Formación de cubiertas con pendiente, mediante planchas nervadas de acero, colocadas con fijaciones mecánicas, de una plancha o de dos con aislamiento de fibra de vidrio, y separadores con perfiles omega (sándwich in situ).

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de los ejes de las pendientes
- Colocación de las planchas metálicas mediante fijaciones mecánicas
- Ejecución de las juntas entre planchas
- Comprobación de la estanqueidad

- Replanteo de los perfiles omega (sandwich in situ)
- Fijación de los perfiles omega y del aislamiento de fibra de vidrio (sandwich in situ)
- Colocación de las planchas metálicas mediante fijaciones mecánicas (sandwich in situ)
- Ejecución de las juntas entre planchas (sandwich in situ)
- Comprobación de la estanqueidad (sandwich in situ)

Condiciones generales:

La plancha no debe tener golpes, ni defectos superficiales.

Los cortes de las planchas serán rectos y estarán pulidos.

Se respetarán las juntas estructurales.

Las piezas quedarán fijadas sólidamente al soporte.

El conjunto de los elementos colocados será estanco.

Las planchas quedarán alineadas longitudinalmente en la dirección de la pendiente.

Las piezas solaparán entre ellas y sobre las piezas del faldón.

El solapo entre las piezas será el necesario, en función de la pendiente del soporte y las condiciones del entorno (zona eólica, tormentas, altitud topográfica, etc.).

La plancha se fijará mediante tornillos autorroscantes de acero cadmiado o galvanizado, tornillos con rosca cortante o remaches de acero cadmiado, de aluminio o de acero inoxidable.

Las fijaciones estarán en la zona superior de los nervios, y tendrán arandelas de estanqueidad.

Solape entre planchas:

- Sobre la plancha inferior en el sentido de la pendiente: 15 -20 cm
- Sobre la plancha lateral: >= un nervio entero

Vuelo de las planchas:

- En la zona del alero: >= 5 cm; <= 35 cm
- En los laterales: >= 5 cm; <= un nervio

Solape entre las piezas y las lima hoyas: >= 5 cm

Separación de las piezas de los dos faldones en las lima hoyas: >= 20 cm

Distancia entre puntos de fijación a los puntos singulares:

- Correas intermedias y de lima hoya: <= 333 mm
- Correas de alero y cumbrera: <= 250 mm

Distancia entre anillas de seguridad: <= radio 5 mt

Plancha fijada con tornillos:

Los tornillos se colocarán en la zona superior o inferior de los nervios.

La plancha se debe fijar con tornillos autoroscados de acero cadmiado o galvanizado, tornillos con rosca cortante o remates de acero cadmiado, de aluminio o de acero inoxidable

Los tornillos llevarán volanderas de estanqueidad.

3.2.4.2. Condiciones del proceso de ejecución

No se trabajará con lluvia intensa, nieve o viento superior a 50 km/h. En estos supuestos se asegurará la estabilidad de la cubierta hecha.

Si la altura de caída es superior a 2 m se trabajará con cinturón de seguridad.

Se evitará el contacto directo de la plancha de acero galvanizado con el yeso, los morteros de cal y de cemento pórtland frescos y con las maderas duras (roble, castaño, etc.), el acero no protegido a la corrosión y con el agua que previamente ha estado en contacto con el cobre.

En el supuesto de querer pintar la plancha de acero galvanizado, estas llevarán una protección previa de pintura.

El pintado se debe aplicar sobre superficies limpias.

3.2.4.3. Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Salubridad DB-HS.

3.2.4.4. Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Control de ejecución. Operaciones de control:

Sin carácter limitativo, los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños
- Replanteo de los ejes de las pendientes y de las planchas y soportes.
- Limpieza y repaso del soporte.

- Inspección visual del procedimiento de ejecución, con especial atención a las sujeciones y solapes.
- Comprobación de la geometría de la cubierta y del solapamiento entre las piezas.
- Comprobación de los ejes de las pendientes de la cubierta.

Control de la obra acabada. Operaciones de control:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la unidad acabada. Pruebas finales de estanqueidad.

Criterios de toma de muestras:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No es permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

3.2.5. Pintados

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Preparación y aplicación de un recubrimiento de pintura sobre superficies de materiales diversos mediante diferentes capas aplicadas en obra.

Se han considerado los siguientes tipos de superficies:

- Superficies de cemento, hormigón o yeso

Se han considerado los siguientes elementos:

- Estructuras
- Paramentos
- Elementos de cerramiento practicables (puertas, ventanas, balconeras)
- Elementos de protección (barandillas o rejas)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie a pintar, frotado del óxido y, en su caso, limpieza previa, con aplicación de las capas de imprimación, de protección o de fondo, necesarias y del tipo adecuado según la composición de la pintura de acabado

- Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado, de las capas de pintura de acabado

CONDICIONES GENERALES:

El revestimiento no presentará fisuras, bolsas, descolgamientos ni otros defectos.

Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes.

PINTADO AL ESMALTE:

Espesor de la película seca del revestimiento: >= 125 micras

CONDICIONES ESPECÍFICAS:

Este tratamiento de poliuretano proyectado, se aplica con 1 mm de espesor aprox. y consiste en una capa de imprimación, tolerante con la humedad del soporte (rendimiento 0,350 kg/m2); espolvoreo en fresco del árido de cuarzo con una granulometría 0,4-1,0 mm (rendimiento 2,5 kg/m2) y capa de sellado en dos manos mediante resina bicomponente (rendimiento medio 0,8 kg/m2), con resistencia a la tracción de 20 MPa (DIN 53504), elongación 180% (DIN 53504), elongación a rotura 70 MPa (DIN 53515) y puenteo de fisuras A4 (20ºC) según EN 1504-2 ; con espolvoreo de árido entre manos, aplicado sobre superficies de hormigón o mortero.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se pararán los trabajos si se dan las condiciones siguientes:

- Temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 30°C

- Humedad relativa del aire > 60%

- En exteriores: Velocidad del viento > 50 km/h, Lluvia

Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisará lo ejecutado 24 h antes y se reharán las partes afectadas.

Las superficies de aplicación estarán limpias, exentas de polvo, manchas y grasas.

Se corregirán y eliminarán los posibles defectos del soporte con masilla, según las instrucciones del fabricante.

No se puede pintar sobre soportes muy fríos ni recalentados.

El sistema de aplicación del producto se escogerá en función de las instrucciones del fabricante y la autorización de la DF.

Cuando el revestimiento esté formado por varias capas, la primera capa estará ligeramente diluida, según las instrucciones del fabricante.

Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación.

No se admite la utilización de procedimientos artificiales de secado.

SUPERFICIES DE CEMENTO, HORMIGON O YESO:

La superficie no tendrá fisuras ni partes deshechas.

El soporte estará suficientemente seco y fraguado para poder garantizar una buena adherencia. Tendrá una humedad inferior al 6% en peso.

Se neutralizarán los álcalis, las eflorescencias, los mohos y las sales.

Tiempo mínimo de secado de la superficie antes de aplicar la pintura:

- Yeso: 3 meses (invierno); 1 mes (verano)

- Cemento: 1 mes (invierno); 2 semanas (verano)

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

PINTADO DE ESTRUCTURAS, PARAMENTOS DE MADERA O ACERO O PUERTAS ENROLLABLES:

m2 de superficie realmente pintada según las especificaciones de la DT.

Se considerará el desarrollo del perímetro.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

PARA EL RESTO DE LOS ELEMENTOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la superficie a pintar.

- Aceptación del procedimiento de aplicación de la pintura por parte de la DF.

- Comprobación del secado de una capa antes de proceder a una segunda aplicación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

Determinación del espesor de película del recubrimiento sobre un elemento metálico (UNE EN ISO 2808)

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los errores de ejecución.

3.2.6. Sustitución tornillería existente

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Unión de elementos estructurales con tornillería de acero.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Elementos de anclaje

Se han considerado los acabados superficiales siguientes:

- Inoxidable

- Galvanizado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Ejecución de las uniones

- Comprobación final del aplomado y de los niveles

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales utilizados tendrán la calidad establecida en la DT. No se harán modificaciones sin autorización de la DF aunque supongan un incremento de las características mecánicas.

La pieza estará colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la DF.

La pieza estará correctamente aplomada y nivelada.

Los elementos de fijación irán embalados e identificados adecuadamente.

El elemento estará galvanizado.

El elemento no se enderezará una vez colocado definitivamente.

Tolerancias de ejecución:

- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3 y en el artículo 80 de la EAE o el anejo 16 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

COLOCACION CON TORNILLOS:

Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 29.2.b de la EAE o la tabla 85.2.b del CÓDIGO ESTRUCTURAL. Dichos tornillos tendrán las mismas dimensiones que los existentes a sustituir.

Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 29.2 de la EAE o el art'iculo 85.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.

El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.

La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.

Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:

- En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca

- En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca

Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.

En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.

En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.

En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:

- Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca

- Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira

Tolerancias de ejecución:

- Holgura máxima entre superficies adyacentes:

- Si se utilizan tornillos no pretensados: 2 mm

- Si se utilizan tornillos pretensados: 1 mm

- Diámetro de los agujeros:

- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 76.2 de la EAEo el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5.1.3 y 640.5.1.4 del PG3 en el artículo 76.2 de la EAE o el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

- Posición de los agujeros:

- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 76.2

- de la EAE o el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El constructor elaborará los planos de taller y un programa de montaje que serán aprobados por la DF, antes de iniciar los trabajos en obra.

Cualquier modificación durante los trabajos ha de aprobarla la DF y reflejarse posteriormente en los planos de taller.

Los componentes estructurales se manipularán evitando que se produzcan deformaciones permanentes y procurando que los desperfectos superficiales sean mínimos. Se protegerán en los puntos de sujeción.

Todo subconjunto estructural que durante las operaciones de carga, transporte, almacenamiento y montaje experimente desperfectos, se reparará hasta que sea conforme.

Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no puedan ser corregidos o se prevea que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza será sustituida.

El montaje de la estructura se hará de acuerdo con el programa de montaje y garantizando la seguridad estructural en todo momento.

Durante las operaciones de montaje, la estructura resistirá, en condiciones de seguridad, las cargas provisionales de montaje y los efectos de las cargas de viento.

Las uniones para piezas provisionales necesarias para el montaje se harán de forma que no debiliten la estructura ni disminuyan su capacidad de servicio.

Durante el proceso de montaje, el constructor garantizará que ninguna parte de la estructura esté deformada o sobrecargada permanentemente por el apilamiento de materiales estructurales o por cargas provisionales de montaje.

La preparación de las uniones que se realicen en obra se harán en taller.

Los desperfectos que las operaciones de almacenamiento y manipulación ocasionen en el acabado superficial de la estructura se repararán con procedimientos adecuados.

Se tendrá especial cuidado en el drenaje de cubiertas y fachadas, así como se evitarán zonas donde se pueda depositar el agua de forma permanente.

Los elementos de fijación y anclaje dispondrán de protección adecuada a la clase de exposición ambiental.

Para la reparación de superficies galvanizadas se utilizarán productos de pintura adecuados aplicados sobre áreas que estén dentro de 10 mm de galvanización intacta.

Las partes que sean de difícil acceso después del montaje recibirán el tratamiento de protección después de la inspección y aceptación de la DF y antes del montaje.

COLOCACION CON TORNILLOS:

Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.

Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil.

Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los huecos que atraviesen dos o más piezas.

Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.

Después de perforar las piezas y antes de unirlas se eliminarán las rebabas.

Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo explicite el pliego de condiciones técnicas particulares.

Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.

Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.

En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al "apretado a tope" sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.

Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.

Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.

El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:

- Método de la llave dinamométrica.

- Método de la tuerca indicadora.

- Método combinado.

Las superficies que han de transmitir esfuerzos por rozamiento se limpiarán de aceites con limpiadores químicos. Después de la preparación y hasta el armado y atornillado se protegerán con cubiertas impermeables.

La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Ud ejecutada de sustitución de tornillería existente en pasarela fija y escaleras.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

3.3. Nuevas estructuras y elementos

3.3.1. Encofrados

3.3.1.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Montaje y desmontaje de los elementos metálicos, de madera, de cartón, o de otros materiales, que forman el molde en el que se verterá el hormigón.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza y preparación del plano de apoyo

- Montaje y colocación de los elementos del encofrado

- Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante

- Tapado de las juntas entre piezas

- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento

- Aplomado y nivelación del encofrado

- Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado, cuando haga falta

- Humectación del encofrado, si es de madera

- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

Condiciones generales:

Antes de su montaje se ha de disponer de un proyecto de la cimbra en donde han de quedar reflejados como mínimo:

- Justificación de seguridad de la cimbra, límite de deformaciones antes y después del hormigonado

- Planos ejecutivos de la cimbra y sus componentes

- Pliego de prescripciones técnicas de la cimbra y sus elementos, como perfiles metálicos, tubos, grapas, etc..

Se ha de disponer de un procedimiento escrito para el montaje y desmontaje de la cimbra o apuntalamiento, donde figuren los requisitos para su manipulación, ajuste, contraflecha, cargas, desclavamiento y desmantelamiento.

La DF dispondrá de un certificado donde se garantice que sus componentes cumplen con las especificaciones del pliego de condiciones técnicas

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado y compactación.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, excepto cuando se facilite a la DF certificado emitido por una entidad de control, conforme los paneles han recibido tratamiento superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La DF autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Antes de la aplicación, se facilitará a la DF. un certificado en donde se reflejen las características del desencofrante y de los posibles efectos sobre el hormigón

No se utilizará gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se usarán barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Los encofrados deberán cumplir las características siguientes:

- Estanqueidad de las juntas entre paneles, evitando fugas de agua o lechada

- Resistencia a la presión del hormigón fresco y a los efectos de la compactación mecánica

- Alineación y verticalidad, especialmente en el cruzamiento de pilares y forjados

- Mantenimiento geométrico de los paneles, moldes y encofrados, con ausencia de abombamientos fuera

- de tolerancias

- Limpieza de las caras interiores evitando residuos propios de la actividad

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado, que se hará sin golpes ni sacudidas.

Tendrá marcada la altura para hormigonar.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá de la DF la aprobación por escrito del encofrado.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Las cimbras se estabilizarán en las dos direcciones para que el apuntalamiento resista los esfuerzos horizontales producidos durante la ejecución de los forjados, pudiéndose realizar de las siguientes formas:

- Arriostrado de los puntales en las dos direcciones con tubos o abrazadoras, resistiendo los empujes horizontales y un 2% como mínimo de las cargas verticales

- Transmisión de esfuerzos a pilares o muros, comprobando que disponen de la capacidad resistente y rigidez suficientes

- Disposición de torres de cimbra en las dos direcciones y a las distancias necesarias

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la DF.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los 7 días, con las mismas salvedades anteriores.

La DF podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.

En obras de importancia y cuando no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fuesen grandes, se harán ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón para poder fijar el momento de desencofrado.

No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la DF.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados en el hormigón se cortarán a ras del paramento.

En encofrados con la posibilidad de movimiento durante la ejecución (trepantes o deslizantes) la DF podrá exigir una prueba sobre un prototipo, previamente a su utilización en la estructura, para poder evaluar su comportamiento durante la ejecución

Si se utilizan tableros de madera, las juntas entre estos han de permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que permitan el escape de pasta o lechada durante el hormigonado, ni reproduzcan esfuerzos o deformaciones anormales. Para evitarlo se podrán autorizar un sellado adecuado

Tolerancias generales de montaje y deformaciones del encofrado por el hormigonado:

- Movimientos locales del encofrado: <= 5 mm

- Movimientos del conjunto (L=luz): <= L/1000

- Planeidad:

- Hormigón visto: ± 5 mm/m, ± 0,5% de la dimensión

- Para revestir: ± 15 mm/m

Tolerancias particulares de montaje y deformaciones del encofrado para el hormigonado:

	Replanteo ejes		Dimensiones	Aplomado	Horizontalidad
	Parcial	Total			
Zanjas y pozos	± 20 mm	± 50 mm	- 30 mm + 60 mm	± 10 mm	-
Muros	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 20 mm	± 50 mm
Recalces	± 20 mm	± 50 mm	-	± 20 mm	-
Riostras	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 10 mm	-
Basamentos	± 20 mm	± 50 mm	± 10 mm	± 10 mm	-
Encepados	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 10 mm	-
Pilares	± 20 mm	± 40 mm	± 10 mm	± 10 mm	-
Vigas	± 10 mm	± 30 mm	± 0,5 %	± 2 mm	-
Dinteles	-	-	± 10 mm	± 5 mm	-
Zunchos	-	-	± 10 mm	± 5 mm	-
Forjados	± 5mm/m	± 50 mm	-	-	-
Losas	-	± 50 mm	- 40 mm + 60 mm	± 2 %	± 30 mm/m
Membranas	-	± 30 mm	-	-	-
Estribos	-	± 50 mm	± 10 mm	± 10 mm	-

Moldes recuperables:

Los moldes se colocarán bien alineados, de manera que no supongan una disminución de la sección de los nervios de la estructura.

No tendrán deformaciones, cantos rotos ni fisuras.

El desmontaje de los moldes se efectuará procurando no estropear los cantos de los nervios hormigonados.

Los moldes ya usados y que sirvan para unidades repetidas, se limpiarán y rectificarán.

Hormigón pretensado:

Los encofrados próximos a las zonas de anclaje tendrán la rigidez necesaria para que los ejes de los tendones se mantengan normales a los anclajes.

Los encofrados y moldes permitirán las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas y resistirán la distribución de cargas durante el tensado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón.

El descimbrado se realizará según el programa previsto, que deberá de estar de acuerdo con el tesado de las armaduras.

Hormigón visto:

Las superficies del encofrado en contacto con las caras que quedarán vistas, serán lisas, no tendrán rebabas ni irregularidades.

Se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

La DF podrá autorizar la utilización de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.

3.3.1.2. Condiciones del proceso de ejecución

Condiciones generales:

Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado en el caso de que se trate de madera para evitar que absorba el agua contenida en el hormigón, y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, su nivel, el aplomado y la solidez del conjunto

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.

La colocación de los encofrados se hará de forma que se evite dañar estructuras ya construidas.

El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que se han de utilizar.

Si el elemento se debe pretensar, antes del tesado se retirarán los costeros de los encofrados y cualquier elemento de los mismos que no sea portante de la estructura.

En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado, antes de hormigonar.

El hormigonado se realizará durante el periodo de tiempo en que el desencofrante esté activo.

Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.

El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.

El desencofrado y descimbrado no se realizará hasta que el hormigón alcance la resistencia necesaria para soportar con seguridad y sin excesivas deformaciones los esfuerzos a los que estará sometido con posterioridad.

Se pondrá especial énfasis durante el desencofrado en la retirada de cualquier elemento que pueda impedir el libre movimiento de las juntas de retracción, asiento o dilatación así como de las articulaciones.

No se retirará ningún puntal sin la autorización previa de la DF.

No se desapuntalará de forma súbita, y se tomarán precauciones que impidan el impacto de sopandas y puntales en los forjados

Elementos verticales:

Para facilitar la limpieza del fondo del encofrado se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.

Se preverán en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no más grande de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En épocas de vientos fuertes se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor que 10.

Elementos horizontales:

Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz.

Los puntales se colocarán sobre durmientes de reparto cuando se transmitan cargas al terreno o a forjados aligerados. Cuando estos se dispongan sobre el terreno se ha de asegurar que no sufrirán asientos.

Los puntales se arriostrarán en dos direcciones perpendiculares

Los puntales transmitirán la fuerza que reciban y permitirán finalmente un desapuntalado sencillo

En los puentes se deberá asegurar que las deformaciones de la cimbra durante el hormigonado no afecte negativamente a otras partes de la estructura ejecutadas con anterioridad.

En épocas de fuertes lluvias se protegerá el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos.

3.3.1.3. Normativa de cumplimiento obligatorio

Normativa general:

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.3.2. Armaduras

3.3.2.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Montaje y colocación de la armadura formada por barras corrugadas, malla electrosoldada de acero o conjunto de barras y/o malla de acero, en formación de armadura pasiva de elementos estructurales de hormigón, en la excavación, en el encofrado o ancladas a elementos de hormigón existentes, o soldadas a perfiles laminados de acero.

Se han considerado las armaduras para los siguientes elementos:

- Elementos estructurales de hormigón armado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Corte y doblado de la armadura

- Limpieza de las armaduras

- Limpieza del fondo del encofrado

- Colocación de los separadores

- Montaje y colocación de la armadura

- Sujeción de los elementos que forman la armadura

- Sujeción de la armadura al encofrado

Condiciones generales:

Para la elaboración, manipulación y montaje de las armaduras se seguirán las indicaciones del Código Estructural y la UNE 36831.

Los diámetros, forma, dimensiones y disposición de las armaduras serán las especificadas en la DT. El número de barras no será nunca inferior al especificado en la DT.

Las barras no tendrán defectos superficiales ni grietas.

Las armaduras estarán limpias, no tendrán óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias que puedan perjudicar al acero, al hormigón o a la adherencia entre ellos.

La disposición de las armaduras permitirán un correcto hormigonado de la pieza, de manera que todas las barras queden envueltas por el hormigón.

En barras situadas por capas, la separación entre éstas deberá permitir el paso de un vibrador interno.

La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95,5% de la sección nominal.

Los empalmes entre barras deben garantizar la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente, sin que se produzcan lesiones en el hormigón próximo a la zona de empalme.

No habrá más empalmes de los que consten en la DT o autorice la DF.

Los empalmes deben quedar alejados de las zonas donde la armadura trabaje a su máxima carga.

Los empalmes se harán por solape o por soldadura.

Para realizar otro tipo de empalme se requerirá disponer de ensayos que demuestren que garantizan de forma permanente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las dos barras que se unen y que el movimiento relativo entre ellas no sea superior a 0,1 mm.

El armado de la ferralla se realizará mediante atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. La disposición de los puntos de atado cumplirá lo especificado en el Código Estructural.

La soldadura no resistente, cumplirá lo especificado en el Código Estructural y siguiendo los procedimientos establecidos en la UNE 36832.

La realización de los empalmes, en lo que atañe al procedimiento, la disposición en la pieza, la longitud de los solapes y la posición de los diferentes empalmes en barras próximas, ha de seguir las prescripciones del Código Estructural.

En los solapes no se dispondrán ganchos ni patillas.

Los empalmes por soldadura se harán siguiendo las prescripciones del Código Estructural con los procedimientos descritos en la UNE 36832.

No se dispondrán empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.

Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimiento epoxídicos.

Los empalmes mediante dispositivos mecánicos de unión se realizarán según las especificaciones de la DT y las indicaciones del fabricante, en cualquier caso, se cumplirá lo especificado en el Código Estructural.

Las armaduras estarán sujetas entre sí y al encofrado de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.

Las armaduras de espera estarán sujetas al emparrillado de los cimientos.

Cuando es necesario recubrimientos superiores a 50 mm, se colocará una malla de reparto en medio de éste, en la zona de tracción, según se especifica en el Código Estructural, excepto en el caso de elementos que queden enterrados.

La DF aprobará la colocación de las armaduras antes de iniciar el hormigonado.

Para cualquier clase de armaduras pasivas, incluidos los estribos, el recubrimiento no será inferior, en ningún punto, a los valores determinados en el Código Estructural, en función de la clase de exposición ambiental a que se someterá el hormigón armado, según el que indica el artículo 8.2.1. de la misma norma.

Los sistemas auxiliares para el armado de la pieza formados por barras o alambres, aunque no formen parte de la armadura, cumplirán los recubrimientos mínimos, con el fin de garantizar la durabilidad de la pieza.

Distancia libre armadura paramento: >= D máximo, >= 0,80 árido máximo

(donde: D: diámetro armadura principal o diámetro equivalente)

Distancia libre barra doblada - paramento: >= 2 D

La realización de los anclajes de las barras al hormigón, en lo que concierne a la forma, posición en la pieza y longitud de las barras, ha de seguir las prescripciones del Código Estructural.

Tolerancias de ejecución:

- Longitud solape: - 0 mm, + 50 mm

- Longitud de anclaje y solape: -0,05L (<= 50 mm, mínimo 12 mm), + 0,10 L (<=50 mm)

- Posición:

- En series de barras paralelas: ± 50 mm

- En estribos y cercos: ± b/12 mm

(donde b es el lado menor de la sección del elemento)

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.

Malla electrosoldada:

El empalme por solapa de mallas electrosoldadas ha de cumplir lo especificado en el Código Estructural.

Longitud de solape en mallas acopladas: a x Lb neta:

- Cumplirá, como mínimo: >= 15 D, >= 20 cm

Longitud de solape en mallas superpuestas:

- Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) > 10 D: 1,7 Lb

- Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) <= 10 D: 2,4 Lb

3.3.2.2. Condiciones del proceso de ejecución

Condiciones generales:

El doblado de las armaduras se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas y a velocidad constante, con la ayuda de un mandril, de forma que se garantice una curvatura constante en toda la zona.

No se enderezarán codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no se producirán fisuras ni filtraciones en el hormigón. La disposición de los separadores se realizará según las prescripciones del Código Estructural.

Los separadores estarán específicamente diseñados para este fin y cumplirán lo especificado en el Código Estructural. Se prohíbe el uso de madera o cualquier material residual de construcción (ladrillo, hormigón, etc.). Si han de quedar vistos no pueden ser metálicos.

En el caso de realizar soldaduras se seguirán las disposiciones de la norma UNE 36832 y las ejecutarán operarios cualificados de acuerdo con la normativa vigente.

3.3.2.3. Unidad y criterio de medición

Malla electrosoldada:

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

Este criterio incluye las pérdidas e incrementos de material correspondientes a recortes y empalmes.

3.3.2.4. Normativa de cumplimiento obligatorio

Normativa general:

Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

3.3.2.5. Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Operaciones de control:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Recepción y aprobación del informe de despiece por parte del contratista.

- Inspección antes del hormigonado de todas las unidades de obra estructurales con observación de los siguientes puntos:

- Tipo, diámetro, longitud y disposición de las barras y mallas colocadas.

- Rectitud.

- Ataduras entre las barras.

- Rigidez del conjunto.

- Limpieza de los elementos.

Criterios de toma de muestras:

Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, con lo cual su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia son fundamentales para conseguir el nivel de calidad previsto.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Desautorización del hormigonado hasta que no se tomen las medidas de corrección adecuadas.

3.3.3. Hormigonado

3.3.3.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Hormigonado de estructuras y elementos estructurales, con hormigón en masa, armado, para pretensar, hormigón autocompactante y hormigón ligero, de central o elaborado en la obra en

planta dosificadora, que cumpla las prescripciones del Código Estructural, vertido directamente desde camión, con bomba o con cubilote, y operaciones auxiliares relacionadas con el hormigonado y el curado del hormigón.

Se han considerado los siguientes elementos a hormigonar:

- Zonas localizadas de estructuras, como dados de apoyo, etc.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Hormigonado:

- Preparación de la zona de trabajo

- Humectación del encofrado

- Vertido del hormigón

- Compactación del hormigón mediante vibrado, en su caso

- Curado del hormigón

Condiciones generales:

En la ejecución del elemento se cumplirán las prescripciones establecidas en el Código Estructural, en especial las que hacen referencia la durabilidad del hormigón y las armadura en función de las clases de exposición.

El hormigón estructural debe de fabricarse en centrales específicas

El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueras en la masa.

Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la DT.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.

Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.

En el caso de utilizar matacán, las piedras quedarán distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas.

Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el Código Estructural

Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en el Código Estructural

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.

No se aceptarán tolerancias en el replanteo de ejes ni en la ejecución de cimentación de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a menos que las autorice explícitamente la DF.

Hormigonado de estructuras:

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad de líneas y superficies (H altura del punto considerado):

- H <= 6 m: ± 24 mm

- 6 m < H <= 30 m: ± 4H, ± 50 mm

- H >= 30 m: ± 5H/3, ± 150 mm

- Verticalidad aristas exteriores o juntas de dilatación vistas (H altura del punto considerado):

- H <= 6 m: ± 12 mm

- 6 m < H <= 30 m: ± 2H, ± 24 mm

- H >= 30 m: ± 4H/5, ± 80 mm

- Desviaciones laterales:

- Piezas: ± 24 mm

- Juntas: ± 16 mm

- Nivel cara inferior de piezas (antes de retirar puntales): ± 20 mm

- Sección transversal (D: dimensión considerada):

- D <= 30 cm: + 10 mm, - 8 mm

- 30 cm < D <= 100 cm: + 12 mm, - 10 mm

- 100 cm < D: + 24 mm, - 20 mm

- Desviación de la cara encofrada respecto al plano teórico:

- Aristas exteriores pilares vistos y juntas en hormigón visto: ± 6 mm/3 m

- Resto de elementos: ± 10 mm

Las tolerancias deben cumplir lo especificado en el Código Estructural.

3.3.3.2. Condiciones del proceso de ejecución

Hormigonado:

Si la superficie sobre la que se hormigonará ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.

El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será >= 5°C.

La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la DF En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.

No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón.

No se procederá al hormigonado hasta que la DF de el visto bueno habiendo revisado las armaduras en posición definitiva.

La DF comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. En caso de considerar los defectos inadmisibles de acuerdo con el proyecto la DF valorará la reparación.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón con un grueso superior al que permita una compactación completa de la masa.

Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la DF aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.

No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la DF lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido se realizará desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.

La compactación del hormigón se realizará mediante procesos adecuados a la consistencia de la mezcla y de manera que se eliminen huecos y evite la segregación.

Se debe garantizar que durante el vertido y compactado del hormigón no se producen desplazamientos de la armadura.

La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. Se vibrará enérgicamente.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la DF.

En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la DF antes del hormigonado de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.

Antes de hormigonar la junta se humedecerá, evitando encharcar la junta

Se pueden utilizar productos específicos (como las resinas epoxi) para la ejecución de juntas siempre que se justifique y se supervise por la DF.

Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante el curado y de acuerdo con el Código Estructural.

Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

Hormigón estructural:

La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.

Se vibrará más intensamente en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

3.3.3.3. Unidad y criterio de medición

Hormigonado:

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la DF.

3.3.3.4. Normativa de cumplimiento obligatorio

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

3.3.3.5. Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Control de ejecución. Operaciones de control:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Aprobación del plan de hormigonado presentado por el contratista

- Inspección visual de todas las excavaciones antes de la colocación de las armaduras, con observación del estado de limpieza y entrada de agua en todo el recinto.

- Toma de coordenadas y cotas de todas las unidades de obra antes del hormigonado.

- Observación de la superficie sobre la que debe extenderse el hormigón y de las condiciones del encofrado. Medida de las dimensiones de todas las unidades estructurales de obra, entre los encofrados, antes de hormigonar.

- Verificación de la correcta disposición del armado y de las medidas constructivas para evitar movimientos del armado durante el hormigonado.

- Inspección del proceso de hormigonado con control, de entre otros aspectos, de la temperatura y condiciones ambientales.

- Control del desencofrado y del proceso y condiciones de curado.

- Toma de coordenadas y cotas de los puntos que deban recibir prefabricados, después del hormigonado.

Control de ejecución. Criterios de toma de muestras:

Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el contenido del Código Estructural.

Control de ejecución. Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

No se podrá iniciar el hormigonado de un elemento sin la correspondiente aprobación de la DF.

Control de la obra acabada. Operaciones de control:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la unidad finalizada y control de las condiciones geométricas de acabado, según el Control del elemento construido del Código Estructural.

- Ensayos de información complementaria.

De las estructuras proyectadas y construidas de acuerdo al Código Estructural, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los siguientes supuestos:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares.

- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reune ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos que se han de realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y la manera de interpretar los resultados.

- Cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

Control de la obra acabada. Criterios de toma de muestras:

Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el Código Estructural.

Control de la obra acabada. Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Si se aprecian deficiencias importantes en el elemento construido, la DF podrá encargar ensayos de información complementaria (testigos, ultrasonidos, esclerómetro) sobre el hormigón endurecido, con el fin de tener conocimiento de las condiciones de resistencia conseguidas u otras características del elemento hormigonado.

3.3.4. Capa de limpieza

3.3.4.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Formación de capa de limpieza y nivelación, mediante el vertido de hormigón en el fondo de las zanjas o de los pozos de cimentación previamente excavados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza, refino y preparación de la superficie del fondo de la excavación
- Situación de los puntos de referencia de los niveles
- Vertido y extendido del hormigón
- Curado del hormigón

Condiciones generales:

La superficie será plana y nivelada.

Los hormigones de limpieza tendrán una dosificación mínima de 150 kg/m3 de cemento.

El tamaño máximo del árido es recomendable que sea inferior a 30 mm.

Se tipificarán de la siguiente manera: HL-150/C/TM, donde C = consistencia y TM= tamaño máximo del árido.

El hormigón no tendrá disgregaciones ni huecos en la masa.

Espesor de la capa de hormigón: >= 10 cm

Tolerancias de ejecución:

- Espesor de la capa: - 30 mm
- Nivel: +20 / - 50 mm
- Planeidad: ± 16 mm/2 m

3.3.4.2. Condiciones del proceso de ejecución

El acabado del fondo de la zanja o pozo, se hará inmediatamente antes de colocar el hormigón de limpieza. Si ha de pasar un tiempo entre la excavación y el vertido del hormigón, se dejarán los 10 o 15 cm. finales del terreno sin extraer, y se hará el acabado final del terreno justo antes de hacer la capa de limpieza.

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigonado se parará, como norma general, en caso de lluvia o cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C.

El hormigón se colocará antes de empezar el fraguado.

El vertido se hará sin que se produzcan disgregaciones.

3.3.4.3. Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

3.3.4.4. Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Observación de la superficie sobre la que debe extenderse la capa de limpieza.

- Inspección del proceso de hormigonado con control de la temperatura ambiente.
- Control de las condiciones geométricas de acabado (espesor, nivel y planeidad).

Criterios de toma de muestras:

Las operaciones de control se realizarán según las indicaciones de la DF.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

No se podrá iniciar el hormigonado de un elemento sin la correspondiente aprobación de la DF.

La corrección de los defectos observados irá a cargo del contratista.

3.3.5. Estructuras de acero

3.3.5.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Formación de elementos estructurales con perfiles normalizados de acero, utilizados directamente o formando piezas compuestas.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Pilares
- Elementos de anclaje
- Vigas
- Viguetas
- Dinteles
- Trabas
- Cerchas
- Correas
- Elementos auxiliares (elementos de empotramiento, de apoyo y rigidizadores)

Se han considerado los siguientes tipos de perfiles:

- Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según EAE-2011, UNE-EN 10025-2

- Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según EAE-2011, UNE-EN 10025-2

- Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según EAE-2011, UNE-EN 10210-1

- Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según EAE-2011, UNE-EN 10219-1

- Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según EAE-2011, UNE-EN 10025-2

Se han considerado los acabados superficiales siguientes:

- Pintado con una capa de imprimación antioxidante

- Galvanizado

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocación con soldadura

- Colocación con tornillos

- Colocación sobre obras de fábrica o de hormigón, apoyados o empotrados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Replanteo y marcado de los ejes

- Colocación y fijación provisional de la pieza

- Aplomado y nivelación definitivos

- Ejecución de las uniones, en su caso

- Comprobación final del aplomado y de los niveles

Condiciones generales:

Los materiales utilizados tendrán la calidad establecida en la DT. No se harán modificaciones sin autorización de la DF aunque supongan un incremento de las características mecánicas.

La pieza estará colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la DF.

La pieza estará correctamente aplomada y nivelada.

Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipo de acero y perfiles, se corresponderán con las indicaciones de la DT.

Cada componente de la estructura llevará una marca de identificación que debe ser visible después del montaje. Esta marca no estará hecha con entalladura cincelada.

La marca de identificación indicará la orientación de montaje del componente estructural cuando no se deduzca claramente de su forma.

Los elementos de fijación, y las chapas, placas pequeñas y accesorios de montaje irán embalados e identificados adecuadamente.

El elemento estará pintado con una capa de protección de pintura antioxidante, excepto si está galvanizado.

Los cantos de las piezas no tendrán óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento que se unirá.

Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no producirá desperfectos en el recubrimiento del zinc.

El elemento no se enderezará una vez colocado definitivamente.

No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados en la estructura para disponer tornillos provisionales de montaje.

Tolerancias de ejecución:

- En obres de edificación: Límites establecidos en los apartados 11.1 y 11.2 del DB-SE A y en el artículo 80 de la EAE.

- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3 y en el artículo 80 de la EAE.

Pilares:

Si la base del pilar ha de quedar embebida en el hormigón no necesitará protección 30 mm por debajo del nivel del hormigón.

El espacio entre la placa de asiento del pilar y los cimientos se rellenará con lechada de cemento, lechadas especiales u hormigón fino.

Antes del enlechado, el espacio situado bajo la placa de asiento de acero, estará limpia de líquidos, hielo, residuos y de cualquier material contaminante.

La cantidad de lechada utilizada será suficiente para que este espacio quede completamente lleno.

Según el espesor a rellenar las lechadas serán de los siguientes tipos:

- Espesores nominales inferiores a 25 mm: mezcla de cemento portland y agua

- Espesores nominales entre 25 y 50 mm: mortero fluído de cemento portland de dosificación no inferior a 1:1

- Espesores nominales superiores a 50 mm: mortero seco de cemento portland de dosificación no inferior a 1:2 u hormigón fino

Las lechadas especiales serán de baja retracción y se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

Colocacion con tornillos:

Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 29.2.b de la EAE.

Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 29.2 de la EAE.

La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.

El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.

La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.

Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:

- En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca

- En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca

Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.

En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.

En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.

En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:

- Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca

- Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira

Tolerancias de ejecución:

- Holgura máxima entre superficies adyacentes:

- Si se utilizan tornillos no pretensados: 2 mm

- Si se utilizan tornillos pretensados: 1 mm

- Diámetro de los agujeros:

- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 76.2 de la EAE

- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5.1.3 y 640.5.1.4 del PG3 en el artículo 76.2 de la EAE

- Posición de los agujeros:

- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 76.2

- de la EAE

Colocación con soldadura:

El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.

Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base.

El pliego de prescripciones técnicas particulares definirá el sistema de protección frente a la corrosión.

Los métodos de protección podrán ser:

- Metalización, según la UNE-EN ISO 2063.

- Galvanización en caliente, según la UNE-EN ISO 1461.

- Sistemas de pintura, según la UNE-EN ISO 12944.

3.3.5.2. Condiciones del proceso de ejecución

Condiciones generales:

El constructor elaborará los planos de taller y un programa de montaje que serán aprobados por la DF, antes de iniciar los trabajos en obra.

Cualquier modificación durante los trabajos ha de aprobarla la DF y reflejarse posteriormente en los planos de taller.

Los componentes estructurales se manipularán evitando que se produzcan deformaciones permanentes y procurando que los desperfectos superficiales sean mínimos. Se protegerán en los puntos de sujeción.

Todo subconjunto estructural que durante las operaciones de carga, transporte, almacenamiento y montaje experimente desperfectos, se reparará hasta que sea conforme.

Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no puedan ser corregidos o se prevea que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza será sustituida.

Los componentes de la estructura se almacenarán apilados sobre el terreno sin estar en contacto con el suelo y de forma que no se produzca acumulación de agua.

El montaje de la estructura se hará de acuerdo con el programa de montaje y garantizando la seguridad estructural en todo momento.

Durante las operaciones de montaje, la estructura resistirá, en condiciones de seguridad, las cargas provisionales de montaje y los efectos de las cargas de viento.

Los arriostramientos y empotramientos o sujeciones provisionales se mantendrán en su posición hasta que el avance del montaje permita que puedan ser retirados de forma segura.

Las uniones para piezas provisionales necesarias para el montaje se harán de forma que no debiliten la estructura ni disminuyan su capacidad de servicio.

La sección del elemento no quedará disminuida por los sistemas de montaje utilizados.

Los dispositivos de anclaje provisionales se asegurarán para evitar que se aflojen de forma involuntaria.

Durante el proceso de montaje, el constructor garantizará que ninguna parte de la estructura esté deformada o sobrecargada permanentemente por el apilamiento de materiales estructurales o por cargas provisionales de montaje.

Una vez montada una parte de la estructura, se alineará lo más pronto posible e inmediatamente después se completará el atornillamiento.

No se harán uniones permanentes hasta que una parte suficiente de la estructura no esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente de manera que no se produzcan desplazamientos durante el montaje o la alineación posterior del resto de la estructura.

La preparación de las uniones que se realicen en obra se harán en taller.

Los desperfectos que las operaciones de almacenamiento y manipulación ocasionen en el acabado superficial de la estructura se repararán con procedimientos adecuados.

Se tendrá especial cuidado en el drenaje de cubiertas y fachadas, así como se evitarán zonas donde se pueda depositar el agua de forma permanente.

Los elementos de fijación y anclaje dispondrán de protección adecuada a la clase de exposición ambiental.

Para la reparación de superficies galvanizadas se utilizarán productos de pintura adecuados aplicados sobre áreas que estén dentro de 10 mm de galvanización intacta.

Las partes que sean de difícil acceso después del montaje recibirán el tratamiento de protección después de la inspección y aceptación de la DF y antes del montaje.

Las estructuras con planchas y piezas delgadas conformadas en frío se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-2.

Las estructuras con aceros de alto límite elástico se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-3.

Las estructuras con celosía de sección hueca se ejecutarán teniendo en cuenta los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-4.

Colocación con tornillos:

Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.

Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil.

Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los huecos que atraviesen dos o más piezas.

Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.

Después de perforar las piezas y antes de unirlas se eliminarán las rebabas.

Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo explicite el pliego de condiciones técnicas particulares.

Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.

Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.

En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al "apretado a tope" sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.

Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.

Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.

El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:

- Método de la llave dinamométrica.
- Método de la tuerca indicadora.
- Método combinado.

Las superficies que han de transmitir esfuerzos por rozamiento se limpiarán de aceites con limpiadores químicos. Después de la preparación y hasta el armado y atornillado se protegerán con cubiertas impermeables.

La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.

Colocación con soldadura:

Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:

- Por arco eléctrico manual electrodo revestido
- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
- Por arco sumergido con hilo/alambre
- Por arco sumergido con electrodo desnudo
- Por arco con gas inerte
- Por arco con gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte

- Por arco con electrodo de volframio y gas inerte
- Por arco de conectores

Las soldaduras se harán protegidas de los efectos directos del viento, de la lluvia y de la nieve.

En obra y a disposición del personal encargado de soldar habrá un plan de soldeo, que incluirá, como mínimo, detalle, dimensiones y tipo de las uniones, especificaciones de los tipos de electrodos y precalentamiento, secuencia de soldadura, limitaciones a la soldadura discontinua y comprobaciones intermedias, giros o vueltas de las piezas necesarias para la soldadura, detalle de las fijaciones provisionales, disposiciones frente al desgarro laminar, referencia al plano de inspección y ensayos, y todos los requerimientos para la identificación de las soldaduras.

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.

La coordinación de las tareas de soldadura se realizará por soldadores cualificados y con experiencia en el tipo de operación que supervisan.

Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.

Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.

Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.

El montaje de la estructura se hará de manera que las dimensiones finales de los componentes estructurales estén dentro de las tolerancias establecidas.

Los dispositivos provisionales utilizados para el montaje de la estructura, se retirarán sin dañar las piezas.

Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.

Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.

No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.

Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.

La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 77 de la EAE para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 77 de la EAE para obras de ingeniería civil.

No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar.

Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.

3.3.5.3. Normativa de obligado cumplimiento

Obras de edificación:

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.

* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

3.3.5.4. Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Control de ejecución. Operaciones de control:

Antes del inicio de la ejecución, la DF verificará que existe un programa de control desarrollado por el constructor, tanto para productos como para la ejecución.

Previo al suministro, el constructor presentará a la DF la siguiente documentación:

- creditación de que el proceso de montaje en taller de los elementos de la estructura posee distintivo de calidad reconocido.

- Acreditación que los productos de acero poseen distintivo de calidad reconocido.

- En procesos de soldadura, certificados de homologación de los soldadores según UNE-EN 2871 y del proceso de soldadura según UNE-EN ISO 15614-1.

La DF comprobará que los productos de acero suministrados por taller a la obra, se acompañan de su hoja de suministro, en caso que no se pueda realizar la trazabilidad de la misma, ésta será rechazada.

Previa a la ejecución se fabricarán para cada elemento y cada material a cortar, como mínimo cuatro probetas, por parte del control externo de la entidad de control según el artículo 91.2.2.1 de la EAE.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos elaborados en taller son las mismas que las de los planos de taller, considerándose las tolerancias en el pliego de condiciones.

Anteriormente a la fabricación, el constructor propondrá la secuencia de armado y soldadura, ésta deberá ser aprobada por la DF.

Se marcarán las piezas con pintura según plano de taller, para identificarlas durante el montaje en taller y en obra.

El autocontrol del proceso de montaje incluirá como mínimo:

-Identificación de los elementos.

-Situación de los ejes de simetría.

-Situación de las zonas de soporte contiguas.

-Paralelismo de alas y platabandas.

-Perpendicularidad de alas y almas.

-Abombamiento, rectitud y planeidad de alas y almas.

-Contraflechas.

La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales y del 25% para elementos secundarios.

La DF comprobará con antelación al montaje la correspondencia entre el proyecto y los elementos elaborados al taller, y la documentación del suministro.

El constructor elaborará la documentación correspondiente al montaje, ésta será aprobada por la DF, y como mínimo incluirá:

-Memoria de montaje.

-Planos de montaje.

-Programa de inspección.

Se comprobará la conformidad de todas las operaciones de montaje, especialmente:

-El orden de cada operación.

-Herramientas utilizadas.

-Calificación del personal.

-Trazabilidad del sistema.

UNIONES SOLDADAS:

Los soldadores deberán estar en posesión de la califación adecuada conforme al apartado 77.4.2 de la EAE.

Cada soldador identificaré su trabajo con marcas personales no transferibles.

El soldado se realizará según el apartado 77.4.1 de la EAE, el constructor realizará los ensayos y pruebas necesarias para establecer el método de soldadura más adecuado.

Antes de realizar la soldadura, se inspeccionaran las piezas a unir según la UNE-EN 970.

Las inspecciones las realizará un inspector de soldadura de nivel 2 o persona autorizada por la DF.

Uniones atornilladas:

Se comprobarán .los pares de aprite aplicados a los tornillos.

En el caso de tornillos pretensados se comprobará que el esfuerzo aplicado es superior al mínimo establecido.

Control de ejecución. Criterios de toma de muestras:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

La medida de las longitudes se hará con regla o cinta metálica, de exactitud no menor de 0,1 mm en cada metro, y no menor que 0,1 por mil en longitudes mayores.

La medida de las flechas de las barras se realizará por comparación entre la directriz del perfil y la línea recta definida entre las secciones extremas materializada con un alambre tensado.

Uniones soldadas:

La DF determinará las soldaduras que tienen que ser objeto de análisis.

Los porcentajes indicados pueden ser variados, según criterios de la DF, en función de los resultados de la inspección visual realizada y de los análisis anteriores.

Uniones atornilladas:

La DF determinará las uniones que han de ser objeto de análisis.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

El taller de fabricación dispondrá de un control dimensional adecuado.

Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control, se corregirá la implantación en obra. Además, se aumentará el control, en el apartado incompleto, hasta un 20% de unidades. Si se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y / o desechos y se hará el control sobre el 100% de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.

Uniones soldadas:

La calificación de los defectos observados en las inspecciones visuales y en las realizadas por métodos no destructivos, se hará de acuerdo con las especificaciones fijadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la obra.

Control de la obra acabada. Operaciones de control:

Inspección visual de la unidad acabada.

En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

Uniones soldadas:

En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

Se controlarán todos los cordones de soldadura.

Las soldaduras que durante el proceso de fabricación resulten inaccesibles, serán inspeccionadas con anterioridad.

En el autocontrol de las soldaduras se comprobarán como mínimo:

-Inspección visual de todos los cordones.

-Comprobaciones mediante ensayos no destructivos según la tabla 91.2.2.5 de la EAE.

Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos según la norma EN12062

-Líquidos penetrantes(LP) según UNE-EN 1289.

-Partículas magnéticas (PM),según UNE-EN 1290.

-Ultrasonidos(US), según UNE-EN 1714.

-Radiografías(RX), según UNE-EN 12517.

En todos los puntos donde existan cruces de cordones de soldadura se realizará una radiografía adicional.

Se realizará una inspección mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes de un 15% del total de la longitud de les soldaduras en ángulo.

Se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope en planchas y uniones en T cuando estas sean a tope.

Los criterios de aceptación de las soldaduras se basarán en la UNE-EN ISO 5817.

Uniones atornilladas:

La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales como vigas, y del 25% para elementos secundarios como rigidizadores.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

Control de la obra acabada. Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

Uniones soldadas:

No se aceptarán soldaduras que no cumplan con las especificaciones.

No se aceptarán uniones soldadas que no cumplan con los ensayos no destructivos.

No se aceptarán soldaduras realizadas por soldadores no cualificados.

3.3.6. Cubiertas de planchas de acero

3.3.6.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Formación de cubiertas con pendiente, mediante planchas nervadas de acero, colocadas con fijaciones mecánicas, de una plancha o de dos con aislamiento de fibra de vidrio, y separadores con perfiles omega (sándwich in situ).

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de los ejes de las pendientes
- Colocación de las planchas metálicas mediante fijaciones mecánicas
- Ejecución de las juntas entre planchas
- Comprobación de la estanqueidad
- Replanteo de los perfiles omega (sandwich in situ)
- Fijación de los perfiles omega y del aislamiento de fibra de vidrio (sandwich in situ)
- Colocación de las planchas metálicas mediante fijaciones mecánicas (sandwich in situ)
- Ejecución de las juntas entre planchas (sandwich in situ)
- Comprobación de la estanqueidad (sandwich in situ)

Condiciones generales:

La plancha no debe tener golpes, ni defectos superficiales.

Los cortes de las planchas serán rectos y estarán pulidos.

Se respetarán las juntas estructurales.

Las piezas quedarán fijadas sólidamente al soporte.

El conjunto de los elementos colocados será estanco.

Las planchas quedarán alineadas longitudinalmente en la dirección de la pendiente.

Las piezas solaparán entre ellas y sobre las piezas del faldón.

El solapo entre las piezas será el necesario, en función de la pendiente del soporte y las condiciones del entorno (zona eólica, tormentas, altitud topográfica, etc.).

La plancha se fijará mediante tornillos autorroscantes de acero cadmiado o galvanizado, tornillos con rosca cortante o remaches de acero cadmiado, de aluminio o de acero inoxidable.

Las fijaciones estarán en la zona superior de los nervios, y tendrán arandelas de estanqueidad.

Solape entre planchas:

- Sobre la plancha inferior en el sentido de la pendiente: 15 -20 cm
- Sobre la plancha lateral: >= un nervio entero

Vuelo de las planchas:

- En la zona del alero: >= 5 cm; <= 35 cm
- En los laterales: >= 5 cm; <= un nervio

Solape entre las piezas y las lima hoyas: >= 5 cm

Separación de las piezas de los dos faldones en las lima hoyas: >= 20 cm

Distancia entre puntos de fijación a los puntos singulares:

- Correas intermedias y de lima hoya: <= 333 mm
- Correas de alero y cumbrera: <= 250 mm

Distancia entre anillas de seguridad: <= radio 5 mt

Plancha fijada con tornillos:

Los tornillos se colocarán en la zona superior o inferior de los nervios.

La plancha se debe fijar con tornillos autoroscados de acero cadmiado o galvanizado, tornillos con rosca cortante o remates de acero cadmiado, de aluminio o de acero inoxidable

Los tornillos llevarán volanderas de estanqueidad.

3.3.6.2. Condiciones del proceso de ejecución

No se trabajará con lluvia intensa, nieve o viento superior a 50 km/h. En estos supuestos se asegurará la estabilidad de la cubierta hecha.

Si la altura de caída es superior a 2 m se trabajará con cinturón de seguridad.

Se evitará el contacto directo de la plancha de acero galvanizado con el yeso, los morteros de cal y de cemento pórtland frescos y con las maderas duras (roble, castaño, etc.), el acero no protegido a la corrosión y con el agua que previamente ha estado en contacto con el cobre.

En el supuesto de querer pintar la plancha de acero galvanizado, estas llevarán una protección previa de pintura.

El pintado se debe aplicar sobre superficies limpias.

3.3.6.3. Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Salubridad DB-HS.

3.3.6.4. Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Control de ejecución. Operaciones de control:

Sin carácter limitativo, los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños
- Replanteo de los ejes de las pendientes y de las planchas y soportes.
- Limpieza y repaso del soporte.
- Inspección visual del procedimiento de ejecución, con especial atención a las sujeciones y solapes.
- Comprobación de la geometría de la cubierta y del solapamiento entre las piezas.
- Comprobación de los ejes de las pendientes de la cubierta.

Control de la obra acabada. Operaciones de control:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la unidad acabada. Pruebas finales de estanqueidad.

Criterios de toma de muestras:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No es permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

3.3.7. Pintura anticorrosiva

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Aplicación de un recubrimiento de pintura sobre una superfície de acero con un grado de preparación definida, mediante un conjunto de capas de imprimación, intermedias y de acabado, con espesores nominales de película seca definidos, que conduce a una determinada durabilidad del sistema de pintura protector según el Código Estructural.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Estructuras
- Paramentos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Aplicación de las capas de imprimación necesarias y del tipo adecuado, según la composición de la pintura de acabado
- Aplicación de capas de pintura intermedias.
- Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado de las capas de acabado.

CONDICIONES GENERALES:

Los sistemas de pintura cumplirán las prescripciones del Código Estructural

Se definirá el sistema de tratamiento, detallando como mínimo:

-Tipo y espesor de la capa de imprimación anticorrosiva

-Tipo y espesor de las capas intermedias

-Tipo y espesor de las capas de acabado y retoques

Es necesario eliminar la superficie de acero la suciedad, cascarilla de laminación, restos de escorias de soldaduras, grasas, humedad superficial y revestimientos existentes

La superficie de los elementos a pintar se limpiarán y prepararán de acuerdo al tratamiento de pintura a aplicar

Los métodos de preparación de la superficie deberán obtener el grado de rugosidad definido

En caso de realizarse el pintado en obra de los elementos, estos se imprimarán en taller con un espesor mínimo, a fin de evitar una oxidación incipiente durante el acopio

Las pinturas que componen el sistema de pintado han de ser compatibles entre si

Es recomendable que las diferentes capas de pintura sean de diferentes colores para poderlas diferenciar

Se respetarán de forma estricta los periodos de secado y endurecimiento que aconseje el fabricante frente a un posible contacto con el agua.

Es necesario prever la dificultad de pintado de los elementos inaccesibles y pintarlos antes de su montaje

CONDICIONES ESPECÍFICAS

Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-I/M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de

imprimación de 125 µm, capa intermedia de 125 µm, y capa de acabado de 70 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual.

Se incluyen en la partida los medios de elevación para el pintado de la estructura de cubierta.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se comprobará previamente que el estado de la superficie es el previsto en la fase anterior

Se pararán los trabajos si se dan las condiciones siguientes:

- Temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 30°C
- Humedad relativa del aire > 60%
- En exteriores: Velocidad del viento > 50 km/h, Lluvia

Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisará lo ejecutado 24 h antes y se reharán las partes afectadas.

Las superficies de aplicación estarán limpias, exentas de polvo, manchas y grasas.

No se puede pintar sobre soportes muy fríos ni recalentados.

El sistema de aplicación del producto se escogerá en función de las instrucciones del fabricante y la autorización del Director Facultativo.

Cuando el revestimiento esté formado por varias capas, la primera capa estará ligeramente diluida, según las instrucciones del fabricante.

Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación.

No se admite la utilización de procedimientos artificiales de secado.

Después de la aplicación de la pintura las superficies se han de proteger de la acumulación de agua durante un cierto tiempo

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la superficie a pintar.
- Aceptación del procedimiento de aplicación de la pintura por parte del Director Facultativo.
- Comprobación del secado de una capa antes de proceder a una segunda aplicación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

Determinación del espesor de película del recubrimiento sobre un elemento metálico (UNE EN ISO 2808)

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los errores de ejecución.

3.3.8. Pavimento de entramado metálico

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de pavimento metálico

Se han considerado los siguientes tipos:

- Con piezas de entramado de acero galvanizado con pletinas

- Con planchas de acero galvanizado

Se han considerado las colocaciones siguientes:

- Con fijaciones mecánicas

- Con soldadura

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo

- Comprobación, preparación y limpieza de la superficie de asentamiento

- Colocación previa, reparto y nivelado de las piezas

- Fijación definitiva y limpieza

CONDICIONES GENERALES:

El pavimento colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio y sin defectos.

No presentará resaltes entre las piezas y las uniones estarán exentas de cejas y rebabas.

Las piezas que forman el pavimento no tendrán golpes, abolladuras, rallas en el galvanizado u otros defectos visibles.

Quedarán en el nivel definido por la DT o, en su defecto, en el que especifique la DF.

Las piezas estarán apoyadas y fijadas al soporte formando una superficie plana y lisa.

Se respetarán las juntas estructurales.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel: ± 5 mm

- Planeidad: ± 4 mm/2 m

- Horizontalidad: ± 2 mm/2 m

- Resaltes entre piezas: < 2 mm

COLOCACION CON SOLDADURA:

Los cantos de las piezas no tendrán óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento que se unirá.

Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no producirá desperfectos en el recubrimiento del zinc.

El elemento no se enderezará una vez colocado definitivamente.

No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados en la estructura para disponer tornillos provisionales de montaje.

El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.

Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.

La soldadura no tendrá ningún defecto que constituya secuencia en una longitud superior a 150 mm, ya sea mella, fisura, inclusión de escoria o poros.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones de los cordones de soldadura:

- De 15 mm, como máximo: ± 0,5 mm

- De 16 a 50 mm: ± 1,0 mm

- De 51 a 150 mm: ± 2,0 mm

- De más de 150 mm: ± 3,0 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.

El soporte estará seco y limpio, y cumplirá las condiciones de planeidad y nivel que se exigen al pavimento acabado.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.

El proceso de colocación no afectará a la calidad de los materiales.

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

COLOCACION CON FIJACIONES MECANICAS:

Los tornillos entrarán perpendicularmente al plano de la placa y la penetración de la cabeza será la correcta.

COLOCACION CON SOLDADURA:

La sección del elemento no quedará disminuida por los sistemas de montaje utilizados.

No se empezarán las uniones de montaje hasta que no se haya comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincida exactamente con la posición definitiva.

Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:

- Por arco eléctrico manual electrodo revestido

- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa

- Por arco sumergido con hilo/alambre

- Por arco sumergido con electrodo desnudo

- Por arco con gas inerte

- Por arco con gas activo

- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo

- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte

- Por arco con electrodo de volframio y gas inerte

- Por arco de conectores

Las soldaduras se harán protegidas de los efectos directos del viento, de la lluvia y de la nieve.

En obra y a disposición del personal encargado de soldar habrá un plan de soldeo, que incluirá, como mínimo, detalle, dimensiones y tipo de las uniones, especificaciones de los tipos de electrodos y precalentamiento, secuencia de soldadura, limitaciones a la soldadura discontinua y comprobaciones intermedias, giros o vueltas de las piezas necesarias para la soldadura, detalle de las fijaciones provisionales, disposiciones frente al desgarro laminar, referencia al plano de inspección y ensayos, y todos los requerimientos para la identificación de las soldaduras.

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.

La coordinación de las tareas de soldadura se realizará por soldadores cualificados y con experiencia en el tipo de operación que supervisan.

Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.

Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.

Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.

Los dispositivos provisionales utilizados para el montaje de la estructura, se retirarán sin dañar las piezas.

No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.

Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.

No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar.

Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida según las especificaciones del proyecto, con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Huecos <= 1 m2: No se deducen

- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

Estos criterios incluyen el acabado específico de los encuentros con los bordes, sin que conlleve el uso de materiales diferentes de los que normalmente conforman la unidad.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.3.9. Elementos auxiliares para estructuras

3.3.9.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Mezcla hecha con arena, cemento, agua y componentes inorgánicos para producir un mortero fluido, sin retracción, sin exudación y de alta resistencia.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo

- Replanteo de la situación de las bases de nivelación

- Vertido del mortero

- Regularización de la superficie

Condiciones generales:

Resistencia a flexión con una consistencia fluida:

- 1 día: >= 6 N/mm2

- 3 días: >= 8 N/mm2

- 7 días: >= 9 N/mm2

- 28 días: >= 10 N/mm2

Resistencia a compresión con una consistencia fluida:

- 1 día: >=20 N/mm2

- 3 días: >=45 N/mm2

- 7 días: >= 62 N/mm2

- 28 días: >= 90 N/mm2

Se amasará de forma que se obtenga una mezcla homogénea y sin segregaciones.

Una vez colocado no se producirán exudaciones en su masa.

La base del elemento para nivelar estará encofrada para evitar la pérdida de pasta.

La superficie acabada quedará bien nivelada y no tendrá irregularidades.

3.3.9.2. Condiciones del proceso de ejecución

La temperatura superficial del elemento donde se verterá el mortero estará entre 5ºC y 40ºC.

La hormigonera estará limpia antes de la elaboración del mortero.

La preparación del producto se hará siguiendo las instrucciones del fabricante, en cuanto a proporciones, momento de incorporación a la mezcla y tiempo de amasado y utilización.

No se mezclarán morteros de composición diferente.

Se aplicará antes que pasen 2 h desde la amasada.

No habrá elementos contaminantes dentro de la zona de trabajo que puedan perjudicar las propiedades del mortero.

Una vez vertido el mortero la superficie se nivelará y regulará.

3.3.10. Escalera mecánica

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Plataformas remontadoras de escaleras para recorridos lineales de pendiente constante, sin mecanismo autonivelador.

Se han contemplado los tipos de montaje siguientes:

- Plataformas para exteriores con guías montadas sobre perfiles metálicos de soporte.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Colocación de las guías y sus accesorios

- Montaje de la plataforma sobre las guías

- Colocación y conexión del cuadro eléctrico

- Colocación y conexión de las botoneras exteriores

- Prueba de servicio de la instalación

- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de guías, apoyos, cables, tubos, etc.

En las plataformas montadas sobre perfiles metálicos, además:

- Construcción de la estructura metálica de apoyo de las guías

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Las guías quedarán fijadas sólidamente a la estructura o sistema de apoyo por los puntos previstos en las instrucciones de instalación del fabricante. No se transmitirán vibraciones durante su funcionamiento.

La distancia entre fijaciones de la guía será la especificada en la DT del fabricante.

El montaje de las guías tendrá una franquicia suficiente que permita los movimientos propios de la estructura.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por este motivo, el montaje y las conexiones del aparato estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante o expresamente aprobados por éste.

El cuadro de maniobra, la plataforma y las mandos exteriores se conectarán a la red de alimentación y protección eléctrica y a la de control, con cables de las secciones y tipos indicados en las instrucciones técnicas del fabricante y que cumplan las especificaciones fijadas en sus partidas de obra.

Las conexiones eléctricas estarán hechas dentro de las cajas de conexión.

No será posible el contacto accidental con partes eléctricamente activas una vez acabados los trabajos de montaje.

Los cables eléctricos quedarán sujetos por la cubierta al armazón de la caja de conexiones o del aparato, de manera que no se transmitan esfuerzos a la conexión eléctrica.

Los conductores de fase, el neutro y el de protección, quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo en los bornes de conexión.

No se transmitirán esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos, canales o cables) y los componentes del equipo.

Los cables eléctricos entrarán en el aparato por los puntos previstos por el fabricante. Quedará garantizado el grado de protección del envolvente en este punto.

Las botoneras exteriores serán accesibles y quedarán en la cota prevista en la DT. Estarán colocadas en los finales del recorrido de la plataforma.

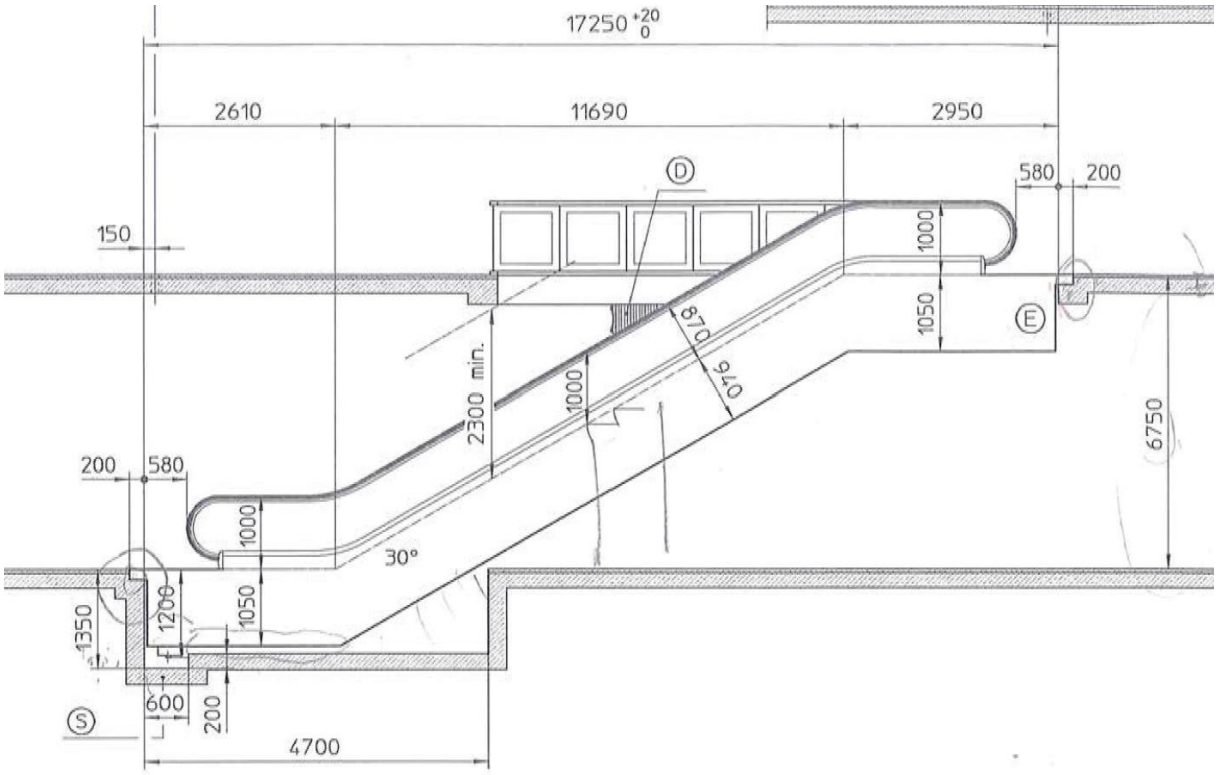
El espacio circundante del equipo será el suficiente para permitir el montaje, funcionamiento y el mantenimiento. La plataforma se podrá desplazar libremente a lo largo de todo el recorrido.

El funcionamiento de la plataforma no representará ningún peligro para las personas ni para el entorno. Funcionará bajo cualquier condición de carga prevista por el fabricante sin producir vibraciones o ruidos inaceptables.

Estará hecha la prueba de servicio.

CONDICIONES ESPECÍFICAS

La geometría de las escaleras a suministrar e instalar será la siguiente:



Escaleras mecánicas para intemperie de 6,85m de desnivel, ancho de escalera de 1,0m, velocidad de 0,5m/s, capacidad para 6000 personas/h, distancia entre apoyos en planta de 17,25m, ángulo de inclinación de 30º, revestimiento exterior y zócalo en acero AISI 316. Potencia del motor 10,5KW.

Incluye legalización en la Dirección General de Industria.

Cumplirá con las siguientes especificaciones técnicas:

INSTALACIÓN	Intemperie.
SUMINISTRO	En dos piezas.
DISPOSICION	Simple.
ALTURA A SALVAR	6.750 mm.
ÁNGULO DE INCLINACIÓN	30º
ANCHO DE PELDAÑO	1.000 mm.
PELDAÑOS HORIZONTALES	Tres, en las partes superior e inferior.
VELOCIDAD	0,5 m/sg
CAPACIDAD	6.000 Personas/hora
DISTANCIA ENTRE APOYOS	17.250 mm.
APOYOS INTERMEDIOS	No.
TIPO DE BALAUSTRADA	Cristal y aluminio lacado.
PASAMANOS	Goma negra con alma de acero.
REVESTIMIENTO EXTERIOR	Dos laterales y fondo en acero inoxidable AISI 304.
ZÓCALO	Acero Inoxidable AISI 304.

FOSO	
Ancho Total:	1.590 mm.
Longitud:	4.700 mm.
Profundidad:	1.200 mm.
POTENCIA DEL MOTOR	10,5 Kw.
TENSIÓN DE FUERZA	Trifásica, 380 V - 50 Hz
TENSIÓN DE ALUMBRADO	Monofásica, 220 V

SENTIDO DE MARCHA	Reversible a voluntad.
ACCIONAMIENTO	Mediante un reductor de engranajes cónicos de elevado rendimiento y una transmisión por cadena DUPLEX, incluye acoplamiento elástico y freno de servicio. Cadenas de precisión de rodillo.
BASTIDOR	De perfiles de acero, con fondo impermeable al aceite, montado sobre soportes antivibratorios.
INTERRUPTORES	De puesta en marcha por llavín y dos pulsadores de parada y emergencia.
SEGURIDADES	- Contra el alargamiento o la rotura de las cadenas de escalones. - Contra la inversión del sentido de marcha. - Entre escalones y peines. - Contra rotura o deformación de los escalones y sus rodillos. - Dispositivo térmico del motor. - Por incremento de velocidad. - Aprisionamiento en la entrada de pasamanos. - Cepillos en zócalos.
EN 115-1:2008	- Rodillos para eliminación de electricidad estática. - Seguridad de sincronismo de pasamanos. - Sensor de falta de peldaño/paleta. - Seguridad de apertura de fosos. - Lámpara portátil. - Cerrojo para tapas de piso. - Monitorización del sistema de frenado: Seguridad bloqueo/desbloqueo de freno
EXTRAS INTEMPERIE	- Desagüe colocado en la cabeza inferior. - Separador de aceite. - Pintura de intemperie, tipo epoxi para la estructura. - Protección del motor IP54. - Tornillería exterior de acero inoxidable. - Paletas con rodamientos estancos. - Guía de pasamanos en acero inoxidable. - Conducciones eléctricas y microrruptores con protección IP54. - Engrase automático. - Protección de todas las cadenas.
Climate class III Weather (moderate)	- La unidad va a estar sometida a la acción directa del agua. Las condiciones de la instalación deben ser consultadas siempre con fabrica, por si se hiciese necesario la incorporación de equipamiento adicional. - Temperatura: +3 °C / +43 °C - Humedad relativa: 100% - Influencia del clima: Directa. - Polvo: Influencia Baja - Sal/arenilla//arena/otros: influencia Baja.

ARRANQUE AUTOMÁTICO	El radar está instalado a la izquierda y a la derecha debajo de la curva de retorno del pasamanos. Esto asegura que las unidades alcancen la velocidad operativa, antes de que el usuario entre en la planta tal como lo requiere EN 115.
SEMÁFOROS	Sirven para indicar el sentido de marcha de la unidad. Se disponen en la entrada de pasamanos inferior derecha y superior izquierda y constan de un conjunto de LEDs rojos y verdes que se iluminan o no dependiendo del sentido de la marcha.
ILUMINACIÓN	Iluminación de fosos.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de comenzar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF.

El montaje se hará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará si las características técnicas de los aparatos corresponden a las especificadas en el proyecto.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

Las conexiones a las diferentes redes de servicio se harán una vez cortados los correspondientes suministros.

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo.

La puesta en marcha del equipo y la prueba de servicio se harán por personal especializado.

Una vez instalado el equipo, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Orden de 30 de junio de 1966 por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

3.3.11. Ascensor sin cuarto de máquinas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Ascensores eléctricos con la maquinaria instalada en el hueco, instalados de forma permanente.

Se han contemplado los siguientes tipos de ascensores:

- ascensores de 480 kg y 640 kg, de 1 m/s de velocidad nominal, con reductor (sistema de transmisión con reductor de engranajes intercalado)

- ascensores de 480 kg, 640 kg y 800 kg, de 1 m/s de velocidad nominal, sin reductor (sistema de transmisión directa a la salida del eje del motor)

- ascensores de 640 kg y 800 kg, de 2 m/s de velocidad nominal, sin reductor (sistema de transmisión directa a la salida del eje del motor)

Se consideran los niveles de tráfico vertical siguientes:

- nivel de tráfico estándar: población aproximada de 50 personas por aparato elevador

- nivel de tráfico medio: población aproximada entre 50 y 100 personas por aparato elevador

- nivel de tráfico elevado: población aproximada superior a 100 personas por aparato elevador

Se consideran los siguientes niveles de calidad de acabados de la cabina y las puertas:

Aparato elevador con cabina y puertas de calidad básica:

- la estructura de la cabina será de construcción ligera

- las paredes y el fondo serán de chapa de acero con recubrimiento de película orgánica laminada o bien revestidas con tableros de melamina

- puede llevar un espejo de luna incolora, de medio cuerpo, en un una de las paredes o en el fondo

- el techo será de chapa de acero con recubrimiento de película orgánica laminada o bien de acero lacado

- las puertas de la cabina serán de acero inoxidable de designación numérica 1.4301 según UNE-EN 10088-1 (AISI 304), de construcción ligera

- el panel de mandos tendrá el mismo acabado que las paredes de la cabina, con pulsadores de microrecorrido con la numeración en Braille o en relieve y señalización digital, opcionalmente puede ser de acero inoxidable e incorporar una pantalla de cuarzo líquido

- los pasamanos y el zócalo serán de aluminio anodizado

- el pavimento será de material sintético (goma o linóleo, con acabado antideslizante)

- la iluminación de la cabina será fluorescente, con difusor de material plástico y con proyección perimetral

- la ventilación de la cabina será natural, con orificios en la parte superior e inferior

Parada con materiales de calidad básica:

- las puertas de acceso serán de acero inoxidable de la misma calidad que las de la cabina o de plancha de acero con una capa de imprimación antioxidante preparada para pintar y de construcción ligera

- las botoneras de planta serán de calidad similar a las de la cabina, con las funciones e indicadores de acuerdo con el tipo de maniobra

Aparato elevador con cabina y puertas de calidad media:

- la estructura de la cabina será de construcción estándar

- las paredes y el fondo serán de acero inoxidable de designación numérica 1.4301 según UNE-EN 10088-1 (AISI 304) o bien de chapa de acero con revestimiento de tableros de madera laminada de alta presión con acabados estándar

- puede llevar un espejo de luna incolora o tintado, de medio cuerpo o de cuerpo entero, en un una de las paredes o en el fondo

- el techo será de chapa de acero con recubrimiento de película orgánica laminada o bien de acero inoxidable de designación numérica 1.4301 según UNE-EN 10088-1 (AISI 304)

- las puertas de la cabina serán de acero inoxidable de designación numérica 1.4301 según UNE-EN 10088-1 (AISI 304), de construcción estándar

- el panel de mandos tendrá el mismo acabado que las paredes de la cabina, con pulsadores de microrecorrido con la numeración en Braille o en relieve y señalización digital, opcionalmente puede ser de acero inoxidable e incorporar una pantalla de cuarzo líquido

- los pasamanos y el zócalo serán de acero inoxidable

- el pavimento será de material sintético (goma o linóleo, con acabado antideslizante) o bien de piedra artificial o natural de 20 mm de espesor mínimo, de gres porcelánico o de aglomerado de cuarzo con resinas sintéticas

- la iluminación de la cabina será fluorescente, con difusor de vidrio y con proyección perimetral o con lámparas halógenas

- la ventilación de la cabina será natural, con orificios en la parte superior e inferior

Parada con materiales de calidad media:

- las puertas de acceso serán de acero inoxidable del mismo tipo que la cabina o de plancha de acero acabada con una imprimación antioxidante preparada para pintar y, de construcción estándar

- las botoneras de planta serán de calidad similar a las de la cabina, con las funciones e indicaciones de acuerdo con el tipo de maniobra

Aparato elevador con cabina y puertas de alta calidad:

- la estructura de la cabina será de construcción reforzada

- las paredes y el fondo serán de acero inoxidable de designación numérica 1.4401 según UNE-EN 10088-1 (AISI 316) o bien con revestimientos especiales (vidrio laminado con lámina de butiral de color, maderas laminas de alta presión con acabados imitación de madera natural, etc.)

- puede llevar un espejo de luna incolora o tintado, de medio cuerpo o de cuerpo entero, en un una o más paredes o en el fondo

- el techo será de acero inoxidable de designación numérica 1.4401 según UNE-EN 10088-1 (AISI 316)

- las puertas de la cabina serán de acero inoxidable de designación numérica 1.4401 según UNE-EN 10088-1 (AISI 316), de construcción reforzada

- el panel de mandos tendrá el mismo acabado que las paredes de la cabina, con pulsadores de microrecorrido con la numeración en Braille o en relieve, señalización digital y pantalla de cuarzo líquido

- los pasamanos y el zócalo serán de acero inoxidable

- el pavimento será piedra natural de 20 mm de espesor mínimo, de gres porcelánico o de aglomerado de cuarzo con resinas sintéticas

- la iluminación de la cabina será fluorescente, con difusor de vidrio y con proyección perimetral, con lámparas halógenas o con luces del tipo LED

- la ventilación de la cabina será natural, con orificios en la parte superior e inferior

Parada con materiales de calidad alta:

- las puertas de acceso serán de acero inoxidable de la misma calidad que las de la cabina o de plancha de acero con una capa de imprimación antioxidante preparada para pintar y, de construcción reforzada

- las botoneras de planta serán de calidad similar a las de la cabina, con las funciones e indicadores de acuerdo con el tipo de maniobra

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación de guías y de los componentes del sistema de suspensión/sustentación

- Colocación de amortiguadores de foso

- Colocación de los dispositivos de seguridad de final de recorrido

- Colocación de contrapesos y masas de equilibrado

- Colocación de puertas de acceso

- Colocación del grupo tractor y conexiones eléctricas

- Colocación del cuadro y cable de maniobra y conexiones eléctricas

- Colocación del bastidor y cabina con acabados

- Colocación de puertas de cabina

- Colocación del limitador de velocidad y paracaídas

- Colocación de la botonera de cabina y conexiones eléctricas

- Colocación de las botoneras de piso y conexiones eléctricas

- Colocación del selector de paradas y conexiones eléctricas

- Prueba de servicio de la instalación

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Las guías irán fijadas a la estructura del edificio con soportes y bridas que las sujeten por la base. Tendrán una franquicia suficiente que permita los movimientos propios de la estructura. El conjunto constituido por las guías, sus uniones y las fijaciones a la estructura del edificio deberán tener la resistencia suficiente para soportar las cargas y fuerzas a que se someten durante el funcionamiento del ascensor. Deben asegurar el guiado de la cabina, del contrapeso y de la masa de equilibrado para un correcto funcionamiento. Asimismo, las deformaciones deben limitarse hasta el punto de:

- no debe ocurrir un desbloqueo involuntario de las puertas

- no debe afectar al funcionamiento de los dispositivos de seguridad

- no debe ser posible que unas partes móviles puedan colisionar con otras

Los acoplamientos entre perfiles serán machihembrados por los extremos con el fin de asegurar la correcta alineación entre una guía y la otra. Se colocarán placas de unión enroscadas a las bases de las guías.

Los extremos de los cables estarán fijados a la cabina, al contrapeso y a los puntos de suspensión por material fundido, amarres de cuña de apretado automático, tres abrazaderas como mínimo o en su caso grapas o manguitos para cables.

Debe preverse un dispositivo automático de igualación de la tensión de los cables, al menos en uno de los extremos.

Los amortiguadores se colocarán en el extremo inferior del recorrido de la cabina y el contrapeso.

Los amortiguadores del foso serán capaces de parar la cabina y el contrapeso si es necesario e irán soldados a una placa base. Tendrán la carrera adecuada a la carga y velocidad del aparato elevador. Cuando la cabina se apoya sobre sus amortiguadores totalmente comprimidos, deben cumplirse simultáneamente las siguientes condiciones:

- Debe quedar un espacio suficiente en el foso que permita alojar como mínimo un paralelepípedo de 0,50 m x 0,60 m x 1,0 m que se apoye sobre una de sus caras.

- La distancia vertical libre entre el fondo del foso y las partes más bajas de la cabina, debe ser al menos de 0,50 m. Esta distancia puede reducirse a un mínimo de 0,10 m dentro de una distancia horizontal de 0,15 m entre:

- los guardapiés o partes de la puerta verticalmente deslizantes y las paredes adyacentes

- las partes más bajas de la cabina y las guías

- La distancia vertical libre entre las partes más altas fijadas al foso, por ejemplo el dispositivo tensor de los cables de compensación en su posición más alta y las partes más bajas de la cabina, excepto para los puntos indicados en los dos subapartados del apartado anterior, debe ser al menos, 0,3 m.

Los amortiguadores de acumulación de energía de características lineales o no lineales deben sólo emplearse si la velocidad nominal del ascensor no supera 1 m/s.

Los amortiguadores de acumulación de energía, con amortiguación del movimiento de retorno, sólo deben emplearse si la velocidad nominal del ascensor no excede 1,6 m/s.

Los amortiguadores de disipación de energía pueden emplearse para cualquier velocidad nominal del ascensor.

El grupo tractor irá colocado en la parte superior del hueco del ascensor. Estará sólidamente sujeto a la estructura del edificio y a los componentes del hueco por los puntos de fijación previstos por el fabricante. Se empleará el sistema y los elementos de sujeción suministrados por el fabricante o expresamente aprobados por éste. No se transmitirán ni vibraciones ni ruidos durante el funcionamiento.

El armario eléctrico de maniobra se anclará o apoyará mediante soportes antivibratorios.

El cuadro de maniobra, la cabina y los mandos exteriores irán conectados eléctricamente entre sí.

El dispositivo de paracaídas de la cabina debe estar localizado preferentemente en la parte inferior.

Los dispositivos de seguridad de final de recorrido deben actuar tan cerca como sea posible de los niveles de paradas extremas, sin que por ello exista riesgo de provocar un corte accidental. Deben actuar antes de que la cabina (o el contrapeso, si existe) tomen contacto con los amortiguadores.

Los dispositivos de seguridad de final de recorrido deben utilizarse separadamente de los dispositivos de actuación para la parada normal.

La botonera de cabina irá fijada a la pared y bien nivelada.

Las botoneras de piso irán empotradas en la pared de cada rellano, niveladas y cerca de la puerta de acceso del aparato elevador correspondiente.

Las botoneras irán colocadas de manera que ninguna pieza sometida a tensión eléctrica sea accesible al usuario.

Las conexiones eléctricas entre los cuadros de control y maniobra de los ascensores combinados estarán hechas.

Holguras entre cabina y pared enfrentada a su acceso:

- Distancia horizontal entre la superficie interior del hueco del ascensor y la pisadera, el marco de la puerta de la cabina o el borde de cierre de las puertas correderas de la cabina no debe exceder de 0,15 m

- esta distancia puede elevarse a 0,20 m sobre una altura no superior a 0,50 m

- no está limitada si la cabina tiene la puerta enclavada mecánicamente y sólo puede abrirse cuando se encuentra dentro de la zona de desenclavamiento de las puertas de piso.

- Distancia horizontal pisadora de cabina - puertas piso: =< 35 mm

- Distancia horizontal puerta cabina - puertas piso cerradas: =< 0,12 m

Holgura entre cabina, contrapeso o masa de equilibrado

- Distancia horizontal contrapeso o masa de equilibrado - cabina o elementos asociados: >= 50 mm

El ascensor debe disponer de dispositivos eléctricos de seguridad. Durante el funcionamiento de uno de los dispositivos eléctricos de seguridad debe impedirse el arranque de la máquina, o debe ordenar su parada inmediata de acuerdo con los protocolos de funcionamiento normalizados. Los dispositivos eléctricos de seguridad serán como mínimo los siguientes:

- control de cierre de las puertas y trampillas de inspección y emergencia en su posición cerrada. El funcionamiento del ascensor estará subordinado a mantener en posición de cierre estas puertas

- dispositivo de parada en el foso. Debe ser accesible desde las puertas que dan acceso al foso y desde el fondo del foso

- control de enclavamiento de las puertas de piso. El enclavamiento efectivo de las puertas de cierre debe preceder al desplazamiento de la cabina

- control de cierre de las puertas de piso en su posición de cierre. Toda puerta de piso debe estar provista del dispositivo eléctrico de seguridad de control de cierre. Se admite el desplazamiento de la cabina con las puertas de piso abiertas y, dentro de la zona de desenclavamiento, para permitir la maniobra de nivelación o renivelación al nivel del piso correspondiente, siempre de acuerdo con los protocolos de seguridad de funcionamiento

- control de las puertas de cabina en su posición cerrada. Cada puerta de cabina estará dotada de este dispositivo de seguridad, de manera que no será posible el funcionamiento del ascensor con las puertas de cabina abiertas o mal cerradas

- control de enclavamiento de la trampilla y puerta de socorro de la cabina. Si la cabina dispone de estos elementos, debe de existir un dispositivo eléctrico de seguridad que controle su enclavamiento

- dispositivo de parada en el techo de la cabina

- control de alargamiento relativo anormal de un cable o elemento de suspensión de la cabina

- control de la tensión de los cables de compensación

- control de actuación del paracaídas

- detección de sobrevelocidad

- control de retorno del limitador de velocidad a su posición normal

- control de la tensión del cable del limitador de velocidad

- control del dispositivo de sobrevelocidad en subida

- control del retorno de los amortiguadores a su posición extendida normal

- control de la tensión del órgano de transmisión de la posición de la cabina (dispositivos de final de recorrido)

- dispositivo de seguridad de final de recorrido

- control de enclavamiento de la puerta de cabina

- control de la tensión del dispositivo de transmisión de la posición de la cabina

- control de reducción de velocidad en el caso de amortiguadores de carrera reducida

- control del interruptor principal

- control de nivelación por medio de un contactor de apertura de circuito y renivelación

- dispositivo de parada con mando de inspección

- limitación del recorrido de cabina con maniobra de puesta a nivel de carga

- dispositivo de parada con maniobra de puesta a nivel de carga

El ascensor debe estar dotado de un dispositivo que prevenga el arranque normal, incluida la renivelación, en el caso de existir sobrecarga en la cabina.

Los contrapesos quedarán instalados de manera que no haya riesgo de choque con la cabina o de caer encima de ésta.

El dispositivo que tiene que impedir la caída libre de la cabina, será independiente de los elementos de suspensión. La parada producida por este dispositivo no provocará una desaceleración peligrosa para los ocupantes.

Tendrá previstos medios de evacuación de las personas retenidas en la cabina.

El alumbrado de socorro de la cabina y el sistema de comunicación bidireccional de esta con los servicios de emergencia deben estar instalados y en condiciones de funcionamiento.

CONDICIONES ESPECÍFICAS:

Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas, sistema de tracción sin reductor y curva de aceleración y desaceleración progresiva, velocidad 1 m/s, nivel de tránsito medio, para 8 personas (carga máxima de 640 kg), de 2 paradas (recorrido 7,10 m) y 2 accesos, situados en frentes opuestos.

Habitáculo de medidas 1400x1100 mm, con puertas automáticas de apertura lateral de hojas de acero inoxidable AISI 316 de 1000x2000 mm, maniobra colectiva de bajada simple, con marcado CE.

Incluso señalización de planta e interior accesible siguiendo las indicaciones del reglamento de accesibilidad.

Incluye legalización en la Dirección General de Industria.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar el montaje, la DF aprobará el replanteo.

El hueco y el foso estarán terminados antes de proceder a la instalación del ascensor y deberán cumplir las condiciones fijadas en la DT y en la normativa vigente.

No se permite modificar ni adaptar los componentes del ascensor durante su instalación.

Se seguirán las instrucciones de la DT facilitada por el fabricante para cada uno de los elementos que forman la partida de obra.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso.

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

UNE-EN 81-1:2001 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Parte 1: Ascensores eléctricos.

3.3.12. Anclajes para estructuras

3.3.12.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Elementos de anclaje para estructuras de acero.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Anclajes con taco de expansión de acero, o taco químico, con tornillo, volandera y tuerca para fijación de perfiles metálicos a estructura de hormigón.

- Anclajes con pernos de conexión soldados a perfiles de plancha colaborante de acero galvanizado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

En los anclajes con taco de acero o químico:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de la situación de los anclajes
- Ejecución de los huecos
- Limpieza del hueco
- Colocación de los anclajes

En los anclajes con pernos de conexión:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de la situación de los anclajes
- Soldadura del perno a la plancha
- Comprobación de la unidad de obra

Anclaje con taco de acero o químico:

El hueco será perpendicular a la superficie del paramento.

La profundidad de la perforación en el material de base pórtland será la adecuada en función de las características geométricas del taco utilizado.

Las distancias mínimas entre la posición de los anclajes y el canto del material de base serán suficientes para garantizar las características mecánicas del anclaje, de acuerdo con las indicaciones del fabricante del anclaje.

El tornillo se apretará mediante una llave dinamométrica, con un momento de valor especificado en el cálculo del anclaje.

Taco de expansión:

El taco quedará a nivel con la cara exterior del elemento a fijar.

Si el taco está sometido a una carga dinámica, se tendrá en cuenta la disminución de la carga de rotura a causa de la fatiga del material.

	Diámetro anclaje		
	10 mm	12 mm	16 mm
Diámetro de la broca (mm)	15	18	24
Longitud anclaje (mm)	109	130	152
Profundidad mínima empotramiento (mm)	88	100	125
Espesor máximo elemento a fijar (mm)	20	25	25
Par de apriete máximo (Nm)	50	80	120

Taco químico:

El espárrago se introducirá en el hueco la profundidad que indica el fabricante.

Si el taco está sometido a una carga dinámica, se tendrá en cuenta la disminución de la carga de rotura a causa de la fatiga del material.

	Diámetro anclaje		
	10 mm	12 mm	16 mm
Diámetro de la broca (mm)	12	14	18
Longitud anclaje (mm)	130	160	190
Profundidad mínima empotramiento (mm)	90	110	125
Espesor máximo elemento a fijar (mm)	21	28	38
Par de apriete máximo (Nm)	35	60	120

Anclaje con pernos de conexión:

Los pernos quedarán colocados en la parte baja de la onda, en el punto de contacto de la plancha con la viga sobre la que se apoya.

El perno estará soldado sobre una única plancha.

No se soldarán los pernos en los solapes de las planchas.

Quedará perpendicular a la plancha.

Se apoyará sobre una superficie lisa.

3.3.12.2. Condiciones del proceso de ejecución

Anclaje con taco de acero o químico:

El sistema empleado para taladrar el hueco será por rotación, o por rotación y percusión, en función del material de base.

El diámetro de la broca será el especificado según el diámetro del taco.

El hueco se hará siempre perpendicular a la superficie exterior del material de base.

Si durante la realización del hueco se encuentra una barra de la armadura, se interrumpirá el proceso.

No se atravesará ninguna armadura sin la autorización expresa del Director Facultativo

Se limpiará cuidadosamente el hueco, eliminando el polvo y los restos de material soplando con un aparato adecuado.

El montaje de dispositivos de anclaje se realizará siguiendo estrictamente las especificaciones propias del tipo utilizado. Si el taco es de tipo químico, se utilizará el caucho de resina suministrado por el fabricante del taco.

Si el caucho es de tipo cápsula, se introducirá entero, y sin abrir la perforación. Una vez en su sitio, se introducirá la varilla, punzando el centro de la cápsula.

Si el caucho es del tipo con aplicador exterior, se utilizarán cauchos que no estén abiertos ni caducados, y se seguirá el procedimiento indicado por el fabricante. La primera cantidad de caucho que salga por el aplicador se tirará. El aplicador se introducirá hasta el fondo de la perforación, e irá llenando el hueco desde el fondo hacia el exterior.

Si el taco es de tipo químico, se esperará el tiempo recomendado por el fabricante, antes de atornillar y poner en carga el anclaje.

Una vez se hayan colocado los anclajes y antes de atornillar, se eliminará de ellos cualquier sustancia que pueda ser perjudicial para su comportamiento eficaz.

No se producirán daños en la rosca del taco durante el montaje.

Anclaje con pernos de conexión:

La superficie de la plancha sobre la que se soldará el perno, no tendrá grasas, pinturas ni óxido.

3.3.13. Barandillas de acero

3.3.13.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Barandillas formadas por un conjunto de perfiles que forman el bastidor y el entrepaño de la barandilla, colocadas en su posición definitiva y anclada con mortero de cemento u hormigón o con fijaciones mecánicas.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Barandillas de acero ancladas con mortero de cemento u hormigón o con fijaciones mecánicas.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Barandilla metálica:

- Replanteo
- Preparación de la base
- Colocación de la barandilla y fijación de los anclajes

Condiciones generales:

La protección instalada reunirá las mismas condiciones exigidas al elemento simple.

Estará nivelada, bien aplomada y en la posición prevista en la documentación técnica.

La altura desde el nivel del pavimento hasta el barandal será la especificada en el proyecto o la indicada por el Director Facultativo.

En los tramos escalonados, el escalonamiento de la barandilla se efectuará a una distancia >= 50 cm del elemento que provoque dicha variación de altura.

La estructura propia de las barandillas resistirá una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, que se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura. El valor característico de la fuerza será de:

- Categoria de uso C5: 3 kN/m

- Categorias de uso C3, C4, E, F: 1,6 kN/m

- Resto de categorias: 0,8 kN/m

(Las categorias de uso se definen en el apartado 3.1.1 del CTE DB SE AE)

La parte inferior de las barandillas de las escaleras de las zonas destinadas al público en establecimientos de uso comercial o de uso pública concurrencia, en zonas comunes de edificios de uso residencial vivienda o en escuelas infantiles, estará separada una distancia de 50 mm como máximo de la linea de inclinación de la escalera.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 10 mm
- Horizontalidad: ± 5 mm
- Aplomado: ± 5 mm/m

Barandilla metálica:

Los montantes serán verticales.

Estará sujeta sólidamente al soporte con anclajes de acero tomados con mortero de cemento Pórtland u hormigón o con fijaciones mecánicas, protegidos contra la corrosión.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

Los tramos de la barandilla tendrán que estar unidos, por soldadura si son de acero o por una pieza de conexión si son de aluminio.

Tolerancias de ejecución:

- Altura: ± 10 mm
- Separación entre montantes: Nula

3.3.13.2. Condiciones del proceso de ejecución

Condiciones generales:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.

Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación y, asimismo, mantendrán el aplomado del elemento hasta que quede definitivamente fijado al soporte.

Barandilla metálica:

Estarán hechos los agujeros en los soportes para anclar los montantes antes de empezar los trabajos.

Los orificios de los anclajes estarán limpios de polvo u otros objetos que puedan haberse introducido en ellos desde el momento de su ejecución hasta el momento de la colocación de los anclajes.

La DF aprobará el replanteo antes de que se fije ningún montante.

Los anclajes se realizarán mediante placas, pletinas o angulares. La elección depende del sistema y de la distancia existente entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes.

Se respetarán las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Elemento colocado con mortero:

El material conglomerante o adhesivo con que se realice el anclaje se ha de utilizar antes de comenzar el fraguado.

Durante el fraguado no se producirán movimientos ni vibraciones del elemento.

3.3.14. Desmontaje de escalera mecánica y ascensor

3.3.14.1. Definición y condiciones de los elementos

Desmontaje de escaleras mecánicas y ascensor existente, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

Operaciones de preparación

Desconexión de la red de alimentación, y protección de los terminales

Desmontaje o arrancado de los elementos

Derribo de bancadas si es el caso

Limpieza de la superficie de los restos de escombros

Carga, transporte y descarga en las zonas autorizadas de vertido de los escombros y de los materiales de desecho generados y acondicionamiento del vertedero

Condiciones generales:

Los materiales arrancados quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

No habrá restos de cajetines de las botoneras en los paramentos. Los cuadros de maniobra, cuadros eléctricos auxiliares, etc., obsoletos serán retirados.

3.3.14.2. Condiciones de los elementos

Se seguirá el orden de trabajos previsto en la DT.

La red de alimentación eléctrica estará fuera de servicio.

Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.

Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos fueron retirados durante el montaje, entonces se volverán a montar.

Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, como grúas, cestas, etc.

El extremo de la parte de la red que no se retire quedará convenientemente protegido.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se señalarán los elementos que hayan de conservarse intactos, según se indique en la DT o en su defecto, la DF.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (olor de gas, etc.) o cuando las operaciones que se realicen puedan afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones se seguridad suficiente.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desee transportar, provisto de los elementos necesarios para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

Medición:

Ud realmente ejecutada

3.3.14.3. Normativa de cumplimiento obligatorio

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.3.15. Adecuación de fosos de escaleras y ascensores existentes

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Adecuación de foso existente, con el fin de adecuarlo a los nuevos elementos a instalar en función del modelo de escalera mecánica que se ejecute. Incluye reparaciones de estructuras de hormigón armado, ejecución de pavimentos de entramado metálico, así como todas las reparaciones menores necesarias para adecuar los fosos existentes a las nuevas estructuras.

Se han considerado las operaciones siguientes:

- Repicado de superficies de hormigón armado

- Hormigonado

- Ejecución de pavimento de entramado metálico

La geometría del elemento reconstruido y su aspecto superficial corresponderán con el elemento original, de acuerdo con la DT y las indicaciones de la DF.

El mortero ha de estar adherido a la base.

El mortero colocado no ha de tener disgregaciones o vacíos en la masa.

Espesor de cada capa : > 5 mm ; <20 mm

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad : ± 0,2%

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El soporte estará limpio, sin grasas, aceites o restos de cemento.

No tendrá zonas con grietas o mal adheridas.

El mortero se mezclará siguiendo las instrucciones del fabricante, y se aplicará antes del tiempo máximo establecido.

Temperatura de aplicación

- Restitución de volúmenes : 8º C

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

RESTITUCION DE VOLUMEN:

Ud realmente ejecutada.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.3.16. Sellados de juntas

3.3.16.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Formación de sellado de elementos constructivos con productos de diferentes composiciones, suficientemente elásticos para mantener la adherencia con estos elementos independientemente de los movimientos que se produzcan en su funcionamiento habitual.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Sellado de junta entre materiales de obra de 10-40 mm de anchura y de 5-30 mm de profundidad:

  - Con masilla de componentes diferentes aplicada con pistola, con o sin imprimación previa

- Con masilla de caucho-asfalto aplicada manualmente

- Con espuma de poliuretano en aerosol

- Sellado de junta entre materiales de obra de 3 a 20 mm de anchura y de 2 a 10 cm de profundidad, con masilla de componentes diferentes, aplicada con pistola neumática previa imprimación

- Sellado de junta de carpinterías con el hueco de obra, con masilla de silicona neutra aplicada con pistola manual previa imprimación

- Sellado de junta entre materiales de obra con mortero sintético de resinas epoxi, previa imprimación específica

- Sellado de junta entre materiales de obra con junta expansiva en contacto con el agua (bentonita de sodio)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Sellado con masilla, espuma o mortero:

- Limpieza y preparación del interior de la junta, con eliminación del material existente, en su caso

- Aplicación de la imprimación, en su caso

- Aplicación del material de sellado

- Limpieza de los bordes exteriores de la junta

Sellado con junta expansiva de bentonita, previo corte de junta:

- Corte de la junta

- Limpieza y preparación del interior de la junta

- Colocación del cordón de bentonita

Condiciones generales:

El sellado tendrá la longitud prevista.

Será continuo, homogéneo, sin inclusiones de burbujas de aire y con la superficie uniforme.

Quedará bien adherido a ambos labios de la junta.

La profundidad respecto al plano del paramento será la prevista o indicada por el Director Facultativo. Si no hay ninguna especificación quedará enrasado con el paramento.

El espesor del sellado en el punto mínimo será igual a la profundidad de la junta.

Tolerancias de ejecución:

- Espesor del sellado: ± 10%

- Profundidad prevista respecto al paramento: ± 2 mm

Junta con cordon de bentonita:

Los tramos de cordón han de quedar a tope.

Su situación dentro de la pieza será la prevista.

La junta ha de quedar separada 7 cm de la cara del paramento más próxima al origen de la humedad, el caso de elementos de hormigón ha de quedar además, detrás de la armadura más próxima a este paramento.

3.3.16.2. Condiciones del proceso de ejecución

Condiciones generales:

Temperatura ambiente admisible en el momento de la aplicación:

Tipo producto	Temperatura ambiente
Masilla de silicona neutra	- 10 a + 35°C
Masilla de polisulfuros bicompo-nentes o masilla de óleo-resinas	+ 10 a + 35°C
Masilla de poliuretano, masilla asfáltica o de caucho asfalto	5 a 35°C
Masilla acrílica o mortero sintético resinas epoxi	5 a 40°C
Cordón bentonita de sodio	5 a 52°C

No se aplicará en tiempo húmedo (lluvia, rocío, etc.).

Con viento superior a 50 km/h se suspenderán los trabajos y se asegurarán las partes realizadas.

En el caso que se tenga que aplicar una capa de imprimación antes de realizar el sellado, ésta se extenderá por toda la superficie que haya de quedar en contacto con el sellante.

Cuando la masilla es bicomponente, la mezcla de ambos componentes se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.

El fondo y las caras de la junta a sellar estarán limpios y secos.

El producto se aplicará forzando su penetración.

Junta con mortero sintético de resinas epoxi:

Los morteros preparados se confeccionarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y se utilizarán dentro del tiempo máximo establecido.

Los paramentos donde se coloque el mortero, estarán ligeramente húmedos, sin que el agua gotee.

Junta con cordón de bentonita:

El fondo y las caras de la junta no han de tener huecos o resaltes de dimensiones superiores a 2 cm.

En el caso de juntas en elementos para hormigonar, hay que garantizar que el cordón mantenga su posición durante el hormigonado.

3.3.17. Marco y tapa para arquetas

3.3.17.1. Definición y condiciones de los elementos

Suministro y colocación de marco y tapa para arqueta.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Comprobación de la superficie de apoyo

Colocación del mortero de nivelación

Colocación del conjunto de marco y tapa, tomado con mortero

Condiciones generales:

El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del elemento a cubrir, niveladas previamente con mortero.

Quedará sólidamente trabado por un anillo perimetral de mortero.

El anillo no provocará la rotura del pavimento perimetral y no saldrá lateralmente de las paredes del pozo.

La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.

Una vez colocada la tapa, el dispositivo de fijación garantizará que sólo podrá ser retirada por personal autorizado y que no sufrirá desplazamientos accidentales.

Las tapas practicables, abrirán y cerrarán correctamente.

La parte superior del marco y la tapa quedarán en el mismo plano que el pavimento perimetral y mantendrán su pendiente.

Tolerancias de ejecución:

Nivel entre la tapa y el pavimento: ± 2 mm

Ajuste lateral entre marco y tapa: ± 4 mm

Nivel entre la tapa y el pavimento: ± 5 mm

3.3.17.2. Condiciones de los elementos

El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas al material.

3.3.17.3. Unidad y criterio de medición

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

3.3.17.4. Normativa de cumplimiento obligatorio

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

3.3.17.5. Condiciones de control

Control de ejecución. Operaciones de control en marcos y tapas de fundición:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Seguimiento del proceso de colocación.

Control de la obra acabada. Operaciones de control en marcos y tapas de fundición:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Inspección de las condiciones de asentamiento del marco

Comprobación de las tolerancias de ajuste y de nivel respecto el pavimento

Criterios de toma de muestras:

El control se realizara sobre todas las unidades existentes en la obra.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

3.3.18. Membrana impermeabilización cubiertas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Impermeabilización de cubiertas con membranas impermeables de varias capas formadas con materiales bituminosos, sin protección o con autoprotección mineral o metálica, los de la capa exterior o reparación de membranas existentes con láminas bituminosas.

Se han considerado los siguientes tipos de membranas:

Membranas no protegidas colocadas adheridas:

- PA-2: Dos láminas LBM-24 adheridas entre ellas y al soporte con oxiasfalto

- PA-3: Tres láminas LO-30-FV, adheridas entre ellas y al soporte con oxiasfalto y recubiertas con una capa de oxiasfalto

- PA-5: Dos capas de mástico modificado MM-IIB con una lámina de aluminio de 50 micras, intercalada

- PA-6: Una lámina LBM-40 adherida al soporte en caliente

- PA-7: Dos láminas LO-40, adheridas entre ellas y al soporte, en caliente

- PA-8: Dos láminas LBM-30, adheridas entre ellas y al soporte, en caliente

- PA-9: Una lámina LBM-48 adherida al soporte en caliente

Membranas no protegidas colocadas no adheridas sobre lámina separadora:

- PN-1: Una lámina LBM-40

- PN-3: Una lámina LAM-3

- PN-6: Dos láminas LO-40, adheridas entre ellas en caliente

- PN-7: Dos láminas LBM-30, adheridas entre ellas en caliente

- PN-8: Una lámina LBM-48

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Membranas adheridas, no adheridas:

- Limpieza y preparación del soporte

- Aplicación de la imprimación, en su caso

- Ejecución de la membrana por varias capas

- Resolución de los elementos singulares (ángulos, juntas, entregas, etc.)

- Repaso de las juntas

CONDICIONES GENERALES:

El conjunto de la membrana cubrirá toda la superficie a impermeabilizar.

La membrana colocada estará formada en toda su extensión, por las capas superpuestas previstas.

Tendrá un aspecto superficial plano y regular.

Será estanca.

MEMBRANA FORMADA POR LAMINAS, ARMADURAS BITUMINOSAS U HOJAS DE ALUMINIO:

Todas las capas que forman la membrana quedarán adheridas entre ellas.

La membrana colocada adherida, ha de quedar adherida al soporte en toda la superficie.

Los encuentros de la membrana con los paramentos verticales serán achaflanados o curvos.

Las láminas solaparán entre ellas y protegerán el sentido del recorrido del agua.

En las membranas formadas por una sola lámina, estos solapes no coincidirán con las limahoyas ni con las juntas de dilatación de la capa de pendientes.

Los solapes se soldarán en toda su longitud.

La membrana formada con láminas no protegidas del tipo LO adheridas con oxiasfalto, se acabará con una capa de recubrimiento de oxiasfalto.

En las membranas formadas por láminas adheridas con oxiasfalto, las capas de oxiasfalto serán continuas.

Las diferentes láminas superpuestas estarán colocadas a rompejuntas.

No quedarán bolsas de aire en medio de las láminas.

Ángulos (encuentro en chaflán):

- Base : >= 5 cm

- Altura : >= 5 cm

Radio (encuentro en escocia): >= 5 cm

Dotación por capa:

+----------+----------+----------+
¦ ¦ Denominación ¦ Dotación por capa ¦
¦ ¦ material ¦ (kg/m2) ¦

Componente membrana	LBM-24	>= 2,2
	LO-30, LO-30/M	>= 2,7
	LO-40,	>= 3,6
	LBM-24	>= 2,2
	LBM-30, LBM-30/M	>= 2,8
	LBM-40, LBM-40/G	>= 3,8
	LBM-48	>= 4,5
	LBM-50/G	>= 4,8
	LAM-3	>= 4,2
	Hoja aluminio 50 micras	>= 0,124
	Hoja aluminio 80 micras	>= 0,2
Material adhesión	Oxiasfalto OA	>= 1,5
	Mástico modificado MM-II B	Valor mínimo según capa y/o membrana
Imprimación previa	Emulsión bituminosa ED	>= 0,3

Desplazamiento de las láminas superpuestas:

- 2 láminas: >= 1/2 del ancho de la lámina
- 3 láminas: >= 1/3 del ancho de la lámina
- 4 láminas: >= 1/4 del ancho de la lámina

Tolerancias de ejecución:

- Niveles: ± 15 mm

MEMBRANA FORMADA POR LAMINAS O ARMADURAS BITUMINOSAS:

La membrana solapará sobre los paramentos verticales 20 cm como mínimo y quedará bien adherida en esta prolongación. Previamente se habrá dado una mano de imprimación a la pared.

Las juntas de dilatación de la capa de pendientes llevarán un material de relleno elástico, compresible y compatible químicamente con los componentes de la impermeabilización. La lámina será continua sobre la junta.

Los encuentros con los paramentos verticales, sumideros y otros elementos que traspasen la membrana, irán reforzados según las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Solapos membranas de varias láminas: >= 8 cm

Solapos membranas de una lámina:

- Pendientes = 0 o láminas autoprotegidas: >= 12 cm

- Pendientes > 0 o láminas sin protección:

- tudinales: >= 8 cm

- Transversales: >= 10 cm

Tolerancias de ejecución:

- Solapes: ± 20 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Los trabajos se realizarán a una temperatura ambiente que oscile entre los -5°C para membranas con láminas tipo LBM o los 5°C para el resto, y los 35°C.

Se suspenderán los trabajos cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada o cuando la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

La superficie del soporte será uniforme, estará limpia y no tendrá cuerpos extraños.

Si el soporte es de hormigón o de mortero de cemento, la superficie estará bien endurecida y seca.

No presentará huecos ni resaltes de más de un 20% del espesor de la impermeabilización.

Características del soporte:

- Pendiente:

- PA-2, PA-3, PA-5: 1-10%

- PA-6, PA-7: 1-15%

- PA-8 PA-9: 0-15%

- PN-1 PN-3, PN-6: 1-5%

- PN-7 PN-8: 0-5%

- GA-1,GA-2,GA-5,GA-6: >= 1%

- MA-2: >= 10%

- MA-3: >= 5%

- MA-4: 5-15%

- GF-1: >= 20%

- GF-2: >= 15%

- Planeidad: ± 5 mm/2 m

- Rugosidades: <= 1 mm

- Resistencia a la compresión: >= 200 kPa

- Humedad: <= 5%

En general, no se utilizarán en la misma membrana los siguientes materiales:

- Materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado

- Oxiasfalto con láminas de betún plastómero (APP), que no sean específicamente compatibles

- Láminas o másticos de betún asfáltico y láminas o elementos de PVC, que no sean específicamente compatibles

Incompatibilidades entre la membrana y el soporte:

- Las láminas o másticos de alquitrán no estarán en contacto con aislamientos de espumas plásticas de poliestireno ni con acabados a base de betún asfáltico

- Se comprobará la compatibilidad específica entre un aislamiento a base de espumas plásticas y la membrana

El soporte formado a base de placas aislantes térmicas, deberá tener una cohesión y estabilidad capaces de proporcionar la solidez suficiente frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas exteriores. En el caso de las membranas adheridas deberán permitir la adhesión de la membrana sobre ellas para lo cual es necesario que las membranas y las placas sean compatibles entre sí.

Antes de colocar la membrana deberán estar preparados todos los puntos singulares de la cubierta (chaflanes, juntas, entrega paramentos, desagües, etc.).

El proceso de elaboración de la membrana no debe modificar las características de sus componentes.

Las láminas colocadas se protegerán del paso de personas, equipos o materiales, las no protegidas se protegerán, además, del sol.

MEMBRANA FORMADA POR LAMINAS O ARMADURAS BITUMINOSAS:

Ejecución de los solapes en membranas formadas por una lámina:

- LBM: Por presión una vez reblandecido el betún de la lámina, al aplicar calor

- LAM -3: Con adhesivo

MEMBRANA ADHERIDA:

Previamente a la ejecución de la membrana, el soporte se tratará con una mano de imprimación.

No es necesaria la imprimación previa cuando la primera capa de la impermeabilización se realiza "in situ" con mástique modificado de base alquitrán o en el caso de que el soporte este formado por placas de aislamiento térmico recubiertas de oxiasfalto.

La imprimación se aplicará en todas las zonas en que la membrana vaya adherida, incluidos los remates y encuentros con puntos singulares.

Los trabajos no se continuarán hasta que no se seque la imprimación.

LAMINAS ADHERIDAS CON OXIASFALTO:

Las láminas se adherirán entre ellas y al soporte, en su caso, con oxiasfalto en caliente. Se desenrollarán encima de éste antes que se enfríe.

El oxiasfalto se extenderá a una temperatura entre 160°C y 200°C. No superarán nunca los 260°C en caldera.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

Con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Huecos <= 1 m2: No se deducen

- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

En este criterio de deducción de huecos se incluye el acabado específico de los encuentros con los paramentos o elementos verticales que conforman el hueco, utilizando, si es necesario, materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes y solapes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

* UNE 104402:1996 Sistemas para la impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos y bituminosos modificados.

UNE 104400-3:1999 Instrucciones para la puesta en obra de sistemas de impermeabilización con membranas asfálticas para la impermeabilización y rehabilitación de cubiertas. Control, utilización y mantenimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Control de ejecución de cada unidad de obra verificando el replanteo

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños

- Limpieza y repaso del soporte.

- Aplicación de la imprimación, en su caso

- Control del procedimiento de ejecución, con especial atención a los solapes entre piezas y a la ejecución de los elementos singulares, tales como los bordes, encuentros, desagües y juntas.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Inspección visual de la unidad acabada.

- Pruebas de estanqueidad a criterio de DF.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No es permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

3.3.19. Cerramiento de vidrios

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Acristalamiento con vidrio, alojado en galces sobre madera, acero, aluminio o PVC o entregado directamente sobre hueco de obra, o mejora acústica de balconera sustituyendo los vidrios existentes por vidrio laminar.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Vidrio aislante o resistente al fuego

Se han considerado las siguientes formas de colocación:

- Colocación con junquillo

- Colocación con perfiles conformados de neopreno

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Colocación con junquillo:

- Limpieza de los perfiles de soporte

- Aplicación de una primera capa de mástique en el perímetro

- Colocación de las cuñas de apoyo

- Colocación de la hoja de vidrio en el marco

- Aplicación de un cordón de mástique llenando el espacio entre el vidrio y el galce

- Colocación del listón perimetral

- Alisado del mástique y limpieza final

Colocación con perfiles conformados de neopreno:

- Limpieza de los perfiles de soporte

- Colocación del perfil conformado en el perímetro de la hoja de vidrio

- Colocación de la hoja de vidrio en el marco

CONDICIONES GENERALES:

Estará colocado de manera que no quede sometido a esfuerzos producidos por contracciones, dilataciones o deformaciones del soporte.

Quedará bien fijado en su emplazamiento.

No estará en contacto con otros vidrios, hormigón o metales.

Todos los materiales utilizados serán compatibles entre sí.

El conjunto será totalmente estanco.

Cuando el vidrio sea reflector, la superficie reflectante estará colocada en el exterior.

Si son exteriores, se colocarán sobre carpintería con orificios de drenaje.

Los vidrios laminares de seguridad o antibala estarán colocados de manera que la cara expuesta a las agresiones coincida con la indicada como tal por el fabricante.

Flecha de la carpintería: <= 1/300 l

Altura del galce y franquicia perimetral:

- Vidrio con cámara de aire:

Espesor vidrio 2 lunas + cámara de aire (mm)	Semiperímetro vidrio (m)	Anchura galce (mm)	Franquicia perimetral (mm) ± 0,5
	<= 0,8	18 ± 1,5	3

<= 20	0,8 - 3	18 ± 1,5	3
	3 - 5	20 ± 2,0	4
	5 - 7	25 ± 2,5	5
> 20	<= 0,8	20 ± 2,0	4
	0,8 - 3	20 ± 2,0	4
	3 - 5	22 ± 2,0	5
	5 - 7	25 ± 2,5	5

Franquicia lateral y anchura del galce:

Semiperímetro vidrio (m)	Franquicia lateral (mm)	Anchura galce: Espesor vidrio + (2 x Franquicia lateral) (mm)
<= 4	3	Espesor vidrio + 6
> 4	5	Espesor vidrio + 10

En el caso de la colocación con perfiles conformados de neopreno, la holgura puede reducirse hasta 2 mm.

Tolerancias de ejecución:

- Franquicia lateral y anchura del galce:

- Vidrio con cámara de aire:

Espesor vidrio 2 lunas + cámara de aire (mm)	Semiperímetro vidrio (m)	Franquicia lateral (mm)	Anchura galce (mm)

14 - 18			± 2,0
19 - 23			± 2,5
24 - 28			± 3,0
30 - 32			± 3,5
34 - 38	<= 4	± 0,5	± 4,0
40 - 42			± 4,5
46			± 5,0
57			± 6,0
59 - 63			± 6,5
73			± 7,5
75			± 8,0
79			± 8,5
14			± 2,0
16 - 19			± 2,5
20 - 24			± 3,0
25 - 28			± 3,5
30 - 34	> 4	± 0,5	± 4,0
38			± 4,5
40 - 42			± 5,0
46			± 5,5
57 - 59			± 6,5
63			± 7,0
73			± 8,0
75 - 79			± 8,5

+----------+

VIDRIO Ttemplado:

El vidrio tendrá todas las manufacturas necesarias para su puesta en obra, no admitiéndose ninguna manufactura posterior.

Las piezas metálicas de fijación tendrán una lámina de neopreno entre el vidrio y el metal.

COLOCACION CON JUNQUILLO:

Se apoyará sobre cuñas de materiales elastómeros o de madera tratada, colocadas en los extremos de la carpintería y a una distancia de 1/10 de su longitud.

La longitud de las cuñas se determinará de acuerdo con el tipo de material y la superficie del vidrio.

El espesor de las cuñas estará en relación con la holgura lateral y perimetral.

Se hará un sellado continuo que garantice la estanqueidad al agua y al paso del aire.

Anchura de las cuñas:

- Vidrio aislante: Espesor vidrio (2 lunas + cámara de aire)+ 3 mm

Tolerancias de ejecución:

- Anchura de las cuñas (vidrio aislante):

+----------+

¦ Espesor vidrio ¦Anchura ¦

¦2 lunas + cámara de aire ¦ cuñas ¦

¦ (mm) ¦ (mm) ¦

¦----------¦---------¦

¦ 14 - 16 ¦ ± 1,5 ¦

¦ 17 - 21 ¦ ± 2,0 ¦

¦ 22 - 26 ¦ ± 2,5 ¦

¦ 27 - 31 ¦ ± 3,0 ¦

¦ 32 - 34 ¦ ± 3,5 ¦

¦ 38 - 40 ¦ ± 4,0 ¦

42 - 46	± 4,5
57 - 59	± 6,0
63	± 6,5
73 - 75	± 7,5
79	± 8,0

COLOCACION CON PERFILES CONFORMADOS DE NEOPRENO:

El perfil conformado de neopreno tendrá una presión constante en toda su longitud.

CONDICIONES ESPECÍFICAS:

Acristalamiento resuelto mediante vidrio aislante formado por vidrio exterior monolitico templado de 10 mm de espesor provisto de capa de altas prestaciones, camara de aire de 16 mm de espesor, y vidrio interior laminado de seguridad de 8+8 mm de espesor. Todo el conjunto con canto pulido industrial.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se suspenderán los trabajos de colocación cuando la velocidad del viento supere los 50 km/h y la temperatura sea inferior a 0°C.

La puesta en obra no alterará las características del elemento.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

ACRISTALADO:

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

Se considerarán las respectivas dimensiones de acuerdo con los criterios siguientes: se tomará el múltiplo inmediato superior en el caso de que la dimensión no lo sea:

VIDRIO AISLANTE, DE PROTECCION AL FUEGO, LAMINAR DE SEGURIDAD O ANTIBALA:

- Largo y ancho: Múltiplos de 3 cm

- Unidades con superficie < 0,25 m2: 0,25 m2 por unidad

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

COLOCACION CON JUNQUILLO O CON PERFILES CONFORMADOS DE NEOPRENO:

* UNE 85222:1985 Ventanas. Acristalamiento y métodos de montaje.

3.3.20. Perfil de aluminio para cerramiento cortina

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Estructura de montantes y travesaños de aluminio lacado o anodizado, para cerramientos cortina, fijada al forjado.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Montantes de tramo central, de esquina convexa, cóncava o de ángulo variable

- Travesaños

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Montantes:

- Replanteo

- Fijación de los soportes a los forjados

- Fijación inicial de los montantes

- Aplomado, nivelado y bloqueo del sistema de soporte

- Limpieza de los perfiles

Travesaños:

- Replanteo

- Fijación de los soportes a los montantes

- Fijación de los travesaños

- Limpieza de los perfiles

MONTANTES:

Estará aplomado, en el plano y a la distancia entre ejes, previstos en la DT.

Los soportes tendrán todos los tornillos colocados y apretados.

Entre cada dos tramos de montante habrá un conector. Los montantes quedarán separados para realizar una junta de dilatación.

Los extremos superior e inferior del conjunto del montante, estarán tapados con una pieza especial.

Junta de dilatación entre montantes: >= 2 mm/m

Tolerancias de ejecución:

- Aplomado: ± 2%

- Nivel: ± 2%

TRAVESAÑOS:

Será horizontal estará en el plano y en el nivel previstos en la DT.

Cada extremo estará fijado a los montantes dejando un espacio para la junta de dilatación.

Junta de dilatación entre montante y travesaño: >= 2 mm/m

Tolerancias de ejecución:

- Horizontalidad: ± 2%

- Nivel: ± 2%

CONDICIONES ESPECÍFICAS:

Sistema de muro cortina de tapeta exterior vista, sistema TP52 en calidad y solucion constructiva de validada por la DF. Sistema de reticula compuesto por perfileria de aleacion de aluminio 6063 y tratamiento termico T-5 de aluminio, provistos de canales de desague y ventilacion y con rotura de puente termico.

Acabado superficial de la perfileria de aluminio en lacado calidad marina, con certificado calidad Qualicoat con un espesor minimo de 60/100 micras, color RAL no estandar a definir por la DF. Estructura portante compuesta por montantes verticales y travesanos horizontales dimensionados segun calculo estatico y segun necesidades especificas de la obra, estando los travesanos enrasados en profundidad con los montantes donde se hace necesario. Atendiendo al calculo estatico elaborado por Uxama, se preveen montantes de aluminio de 230 mm de profundidad reforzados interiormente con perfileria de acero hasta conseguir la inercia requerida, haciendo solidarios ambos perfiles, con fijaciones ocultas desde el exterior. La union entre los dos perfiles se realiza sera solapada, a traves de topes antivuelco con juntas de dilatacion en ambos extremos, siendo los travesanos horizontales los que se entregan a los montantes verticales, garantizando asi la estaqueidad de la union. Desde el exterior, se dispondra un presor de aluminio y tapeta embellecedora en las juntas horizontales y verticales.

Estanqueidad optima al usar una triple barrera formada por juntas exteriores e interiores y cinta de estanqueidad de EPDM, estables a la accion de los rayos UVA.

FIjacion del sistema TP52 a la estructura principal mediante anclajes de acero galvanizado, disenados con regulacion tridimensional, para un correcto nivelado y aplomado, siendo uno de ellos fijo y el otro flotante de manera que se permita la dilatacion de los perfiles.

Remates perimetrales de estanqueidad del muro cortina, realizados mediante chapa de aluminio, de 0,8 mm de espesor, con solucion de fijacion mecanica a la estructura del muro cortina. Este remate no se preve que quede a la vista.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con viento superior a 60 km/h.

Para colocar los travesaños es necesario que los montantes estén fijados en su posición definitiva.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

Incluye la parte proporcional de soportes y elementos de conexión para los montantes y las fijaciones de los travesaños.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* Orden de 15 de septiembre de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-FPC/1975: Fachadas. Prefabricadas. Muros cortina.

3.3.21. Fachada ventilada paneles aluminio

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Revestimientos realizados con bandejas y remates realizados con paneles de aluminio conformados, colocados con fijaciones mecánicas sobre subestructura de aluminio.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la planimetría de la fachada

- Replanteo de la fachada

- Colocación de los soportes de los perfiles

- Colocación de los perfiles de la estructura de soporte

- Fijación de las bandejas o los remates a la estructura

CONDICIONES GENERALES:

Los perfiles quedarán fijados solidamente al paramento.

La subestructura formará una superficie plana y vertical.

Los perfiles quedarán alineados.

El conjunto del revestimiento será estable e indeformable a las acciones previstas (empujes horizontales, viento, etc). Formará una superficie plana y continua que quedará al nivel previsto.

Se adaptará a los movimientos del soporte de forma que no queden alteradas sus prestaciones.

En el revestimiento no pueden haber piezas con defectos superficiales (deformaciones, rallas, etc.).

Se respetarán las juntas estructurales.

El despiece cumplirá las especificaciones subjetivas requeridas por la DF.

En el revestimiento exterior se dispondrán juntas de dilatación. La distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

Anchura de las juntas entre perfiles: <= 5 mm

Distancia entre las fijaciones de los perfiles: <= 300 cm

Vuelo del perfil respecto a la fijación extrema: <= 25 cm

Longitud de los perfiles : <= 8 m

Distancia entre las fijaciones de los paneles a los perfiles: <= 50 cm

Distancia de las fijaciones a los bordes del panel: > = 10 mm

Separación entre paneles: > = 10 mm, <= 20 mm

Tolerancias de ejecución del entramado de perfiles:

- Distancia entre los ejes de los perfiles: ± 5 mm

- Planeidad: ± 3 mm/2 m

- Nivel: ± 5 mm

- Verticalidad: ± 3 mm/2 m

- Alineación entre perfiles consecutivos: ± 10 mm

Tolerancias de ejecución del aplacado:

- Replanteo parcial: ± 2 mm

- Replanteo total: ± 2 mm

- Planeidad: ± 5 mm/2 m

- Aplomado: ± 5 mm/3 m

- Ajuste entre placas: ± 1 mm

- Distancia de las fijaciones a los bordes: ± 2 mm

FACHADA VENTILADA:

En la parte superior o inferior del sistema de cerramiento y de los huecos de puertas y ventanas habrán aberturas de ventilación en contacto directo con el exterior.

Las aberturas de ventilación estarán protegidas para evitar la formación de nidos de insectos.

Las fijaciones han de permitir el movimiento y dilatación de las placas.

Magnitud de la apertura de ventilación por metro lineal de anchura de fachada:

- Alturas de fachada <= 1 m: 20 cm2/m

- Altura de fachada > 1 m: 50 cm2/m

Grosor de la cámara de aire ventilada: >= 20 mm

CONDICIONES ESPECÍFICAS

Fachada ventilada formada por Panel Composite de aluminio de 4mm de espesor total, en calidad, formado por doble lamina exterior e interior de aluminio de 0,5mm de espesor aleación 3005/44 Al-Mg con núcleo de resinas termoplásticas intermedio de 3mm. Aluminio lacado a la cara exterior con pintura de 5/35µ micras en color a elegir por la D.F. entre la gama de estandares facilitadas por el industrial, con film plástico de protección. A cara interior lamina de aluminio con lacado de protección. Incluso corte a medida de las piezas, conformado de bandejas, pliegues, recortes, desperdicios y mecanizados especiales para fijación a la estructura auxiliar. Estructura auxiliar a base de perfilería comercial de aluminio, fijada mecanicamente a estructura de acero del pórtico. Estructura auxiliar perfectamente aplomada y nivelada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h o llueva. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

La manipulación de los paneles (cortes, huecos para instalaciones, etc.) se hará en taller.

Las fijaciones serán de materiales anticorrosivos y entrarán perpendicularmente al plano de la placa.

Si las fijaciones son de acero galvanizado, se interpondrá entre los elementos de aluminio y los de acero un separador aislante para evitar los efectos corrosivos debidos a la diferencia de potencial de los metales.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m2 de superficie ejecutada realmente, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.3.22. Bombas sumergibles

3.3.22.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Bombas sumergidas destinadas al transvase de aguas sucias y aguas residuales.

Se contemplan los siguientes tipos de montaje:

- Bombas sumergidas con el motor montado superficialmente

- Grupos motobomba completamente sumergidos, de acoplamiento automático a la tubería de impulsión a través de un zócalo de acoplamiento anclado en la solera del pozo

- Grupos motobomba completamente sumergidos, apoyados sobre la solera del pozo, sin fijación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de la unidad de obra
- Montaje del grupo motobomba y conexión a la red de servicio
- Conexión a la red eléctrica
- Prueba de estanquidad
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los embalajes, restos de materiales, etc.

Condiciones generales:

La posición será la reflejada en la documentación técnica o, en su defecto, la indicada por el Director Facultativo.

Todos los elementos en contacto con el fluido a transvasar serán resistentes en la acción del mismo.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los equipos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

Los motores eléctricos constituirán unidades completamente estancas.

El grupo de bombeo estará conectado a la red a la que dará servicio, y el motor a la línea de alimentación eléctrica.

La tubería de impulsión será, como mínimo, del mismo diámetro que la boca de impulsión de la bomba.

Las reducciones de diámetro se harán con piezas cónicas, de conicidad <= 30º.

Las reducciones horizontales serán excéntricas y quedarán enrasadas por la generatriz superior, a fin de evitar la formación de bolsas de aire.

La velocidad del fluido dentro de la tubería de impulsión se mantendrá dentro de unos límites aceptables. En condiciones de caudal máximo, esta velocidad puede variar entre 1,8 y 2,4 m/s.

Las conexiones eléctricas estarán hechas dentro de las cajas de conexión.

No será posible el contacto accidental con partes eléctricamente activas una vez acabadas las tareas de montaje.

Los cables eléctricos quedarán sujetos por la cubierta al armazón de la caja de conexiones o del aparato, de manera que no transmitan esfuerzos a la conexión eléctrica.

Los conductores de fase, el neutro y el de protección, quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de conexión.

No se transmitirán esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos, canalizaciones o cables) y los componentes del equipo.

Los cables eléctricos entrarán en el aparato por los puntos previstos por el fabricante. Quedará garantizado el grado de protección del envolvente en este punto.

Bombas sumergidas con el motor montado superficialmente:

La bomba quedará en el fondo del pozo, con el motor en la superficie, unidos por un eje de transmisión.

Las tuberías no transmitirán ningún esfuerzo a la bomba.

Las uniones serán completamente estancas.

Grupos motobomba completamente sumergidos montados sobre un zocalo:

El zócalo estará firmemente fijado a la solera del pozo, sobre una superficie lisa y nivelada.

La brida de conexión automática será del mismo diámetro que la boca de impulsión de la bomba.

Se dejará la distancia suficiente entre la boca de aspiración de la bomba y el fondo del pozo a fin de que no se produzcan remolinos ni entradas de aire durante el funcionamiento.

Si es necesario se dará alguna inclinación a la solera del pozo, por debajo de la boca de aspiración de la bomba, a fin de que no se reproduzcan los problemas descritos en el párrafo anterior, así como problemas de acumulación de residuos.

Los elementos de anclaje del zócalo, y el zócalo mismo, serán resistentes a la agresión y a la abrasión de los fluidos a bombear.

El zócalo estará constituido, preferentemente, por un tramo de tubo en forma de codo. Irá debidamente rigidizado y con los apoyos para la fijación a la solera, con la finalidad de buscar la verticalidad de la tubería de impulsión inmediatamente a la salida de la bomba, evitando de esta manera la acumulación de residuos y lodos en este tramo de la instalación.

La sujeción del zócalo se hará anclándolo con espárragos o tornillos. Se utilizarán los orificios que lleva en la base, quedando expresamente prohibido practicar orificios nuevos, o modificar los existentes, en el apoyo.

Se dispondrá algún sistema (cables tensados, tubos de guiado, etc.) que guíe el desplazamiento del grupo desde la parte superior del pozo hasta la embocadura del zócalo. La disposición de este dispositivo será tal que evite en lo posible la acumulación o incrustación de residuos que impidan el normal desplazamiento del grupo durante las operaciones de subida y bajada.

Las guías quedarán fijadas sólidamente a la estructura o sistema de apoyo por los puntos previstos en las instrucciones de instalación del fabricante. No se transmitirán vibraciones durante el funcionamiento.

El grupo llevará un sistema de sujeción en alguna parte del mismo. Entre esta fijación y la partte superior del pozo quedará permanentemente dispuesta una cadena u otro medio de unión, de manera que al tirar del mismo se separe la bomba del zócalo y suba por la guía.

El acoplamiento de la bomba con el zócalo será automático, de manera que no sea necesario bajar al fondo del pozo para su fijación o desmontaje.

El grupo quedará suspendido del zócalo, y será la compresión de una junta provocada por el propio peso del grupo la que asegure la estanquidad entre ambos elementos.

La junta formará parte del grupo y no del zócalo, de manera que se pueda sustituir al retirar el grupo durante las operaciones de mantenimiento.

El zócalo recibirá todos los esfuerzos que genere el funcionamiento del grupo, pero en ningún caso se transmitirán estos esfuerzos a la tubería de impulsión.

La unión del zócalo con la tubería de impulsión será embridada y del mismo diámetro.

Grupo motobomba completamente sumergido, apoyado en el fondo del pozo:

El apoyo formará parte del grupo, teniendo que quedar la distancia suficiente entre la boca de aspiración de la bomba y la solera del pozo a fin de que no se produzcan remolinos durante el funcionamiento o entradas de aire.

El grupo descansará sobre una superficie horizontal en la solera del pozo.

Debido a que este tipo de montaje generalmente se hace en instalaciones que no son fijas, se permite que el tramo de tubería entre la boca de impulsión de la bomba y la parte fija de la instalación sea flexible. En este caso, la tubería resistirá las presiones que se generen durante el funcionamiento.

Cables de alimentación para bombas sumergidas:

Los cables resistirán las acciones y agresiones de los fluidos a bombear, así como la atmósfera donde se encuentre el equipo.

3.3.22.2. Condiciones del proceso de ejecución

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo.

Antes de poner en funcionamiento la bomba, se comprobará que el sentido de rotación sea el correcto con la ayuda de un indicador de fase.

No es conveniente hacer girar la bomba en seco. Por tanto, será suficiente observar el sentido de giro, para ver si el movimiento es el correcto, y en consecuencia proceder a su corrección.

La estanquidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

3.4. Instalaciones

3.4.1. Cable de cobre de 0,6/1 KV

3.4.1.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Tendido y colocación de cable eléctrico destinado a sistemas de distribución en baja tensión e instalaciones en general, para servicios fijos, con conductor de cobre, de tensión asignada 0,6/1kV.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cable flexible de designación RZ1-K (AS), con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4

- Cable flexible de designación RV-K con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2

- Cable flexible de designación RZ1-K (AS+), con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) + mica y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4

- Cable flexible de designación SZ1-K (AS+), con aislamiento de elastómeros vulcanizados y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4

- Cable rígido de designación RV, con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2

- Cable rígido de designación RZ, con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE), UNE 21030

- Cable rígido de designación RVFV, con armadura de fleje de acero, aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2

- Cable flexible de designación ZZ-F (AS), con aislamiento y cubierta de elastómeros termoestables.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocado superficialmente

- Colocado en tubo

- Colocado en canal o bandeja

- Colocado aéreo

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Tendido, colocación y tensado del cable si es el caso

- Conexión a las cajas y mecanismos

Condiciones generales:

Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos, de manera que se garantice tanto la continuidad eléctrica como la del aïslamiento.

El recorrido será el indicado en la DT.

Los conductores quedarán extendidos de manera que sus propiedades no queden dañadas.

Los conductores estarán protegidos contra los daños mecánicos que puedan venir después de su instalación.

El conductor penetrará dentro de las cajas de derivación, de conexión de los equipos y de las de mecanismos eléctricos.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenece, a la salida del cuadro de protección.

No tendrá empalmes entre las cajas de derivación ni entre éstas y los mecanismos.

No se deberán transmitir esfuerzos entre los cables y las conexiones eléctricas.

Penetración del conductor dentro de las cajas: >= 10 cm

Tolerancias de instalación:

- Penetración del conductor dentro de las cajas: ± 10 mm

Distancia mínima al suelo en cruce de viales públicos:

- Sin tránsito rodado: >= 4 m

- Con tránsito rodado: >= 6 m

Colocado superficialmente:

El cable quedará fijado a los paramentos o al forjado mediante bridas, collarines o abrazaderas, de forma que no salga perjudicada la cubierta.

Cuando se coloque montado superficialmente, quedará fijado al paramento y alineado paralelamente al techo o al pavimento. Su posición será la fijada en el proyecto.

Distancia horizontal entre fijaciones: <= 80cm

Distancia vertical entre fijaciones: <= 150cm

En cables colocados con grapas sobre fachadas se aprovecharán, en la medida de lo posible, las posibilidades de ocultación que ofrezca ésta.

El cable se sujetará a la pared o forjado con las grapas adecuadas. Las grapas han de ser resistentes a la intemperie y en ningún caso han de estropear el cable.

Han de estar firmemente sujetas al soporte con tacos y tornillos.

Cuando el cable ha de recorrer un tramo sin soportes, como por ejemplo, pasar de un edificio a otro, se colgará de un cable fiador de acero galvanizado sólidamente sujetado por los extremos.

En los cruces con otras canalizaciones, eléctricas o no, se dejará una distancia mínima de 3 cm entre los cables y estas canalizaciones o bien se dispondrá un aislamiento suplementario.

Si el cruce se hace practicando un puente con el mismo cable, los puntos de fijación inmediatos han de estar suficientemente cercanos para evitar que la distancia indicada pueda dejar de existir.

Colocación aérea:

El cable quedará unido a los soportes por el neutro fiador que es el que aguantará todo el esfuerzo de tracción. En ningún caso está permitido utilizar un conductor de fase para sujetar el cable.

La unión del cable con el soporte se llevará a cabo con una pieza adecuada que aprisione el neutro fiador por su cubierta aislante sin dañarla. Esta pieza ha de incorporar un sistema de tensado para dar al cable su tensión de trabajo una vez tendida la línea. Ha de ser de acero galvanizado y no ha de provocar ningún retorcimiento en el conductor neutro fiador en las operaciones de tensado.

Tanto las derivaciones como los empalmes se harán coincidir siempre con un punto de fijación, ya sea en redes sobre soportes o en redes sobre fachadas o bien en combinaciones de ambas.

Colocado en tubos:

Cuando el cable pase de subterráneo a aéreo, se protegerá el cable enterrado desde 0,5 m por debajo del pavimento hasta 2,5 m por encima con un tubo de acero galvanizado.

La conexión entre el cable enterrado y el que transcurre por la fachada o soporte se hará dentro de una caja de doble aislamiento, situada en el extremo del tubo de acero, resistente a la intemperie y con prensaestopas para la entrada y salida de cables.

Los empalmes y conexiones se harán en el interior de arquetas o bien en las cajas de los mecanismos.

Se llevarán a cabo de manera que quede garantizada la continuidad tanto eléctrica como del aislamiento.

A la vez tiene quedará asegurada su estanqueidad y resistencia a la corrosión.

El diámetro interior de los tubos será superior a dos veces el diámetro del conductor.

Si en un mismo tubo hay más de un cable, entonces el diámetro del tubo tiene que ser suficientemente grande para evitar embozos de los cables.

3.4.1.2. Condiciones del proceso de ejecución

Condiciones generales:

El instalador cuidará que no sufra torsiones ni daños en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Se tendrá cuidado al sacar el cable de la bobina para no causarle retorcimientos ni coqueras.

Temperatura del conductor durante su instalación: >= 0°C

No tendrá contacto con superficies calientes, ni con irradiaciones.

Si el tendido del cable es con tensión, es decir, tirando por un extremo del cable mientras se va desenrollando de la bobina, se dispondrán poleas en los soportes y en los cambios de dirección a fin de no sobrepasar la tensión máxima admisible por el cable. El cable se ha de extraer de la bobina tirando por la parte superior. Durante la operación se vigilará permanentemente la tensión del cable.

Una vez el cable sobre los soportes se procederá a la fijación y tensado con los tensores que incorporan las piezas de soporte.

Durante el tendido del cable y siempre que se prevean interrupciones de la obra, los extremos se protegerán para que no entre agua.

La fuerza máxima de tracción durante el proceso de instalación será tal que no provoque alargamientos superiores al 0,2%. Para cables con conductor de cobre, la tensión máxima admisible durante el tendido será de 50 N/mm2.

En el trazado del tendido del cable se dispondrán rodillos en los cambios de dirección y en general allí donde se considere necesario para no provocar tensiones demasiado grandes al conductor.

Radio de curvatura mínimo admisible durante el tendido:

- Cables unipolares: Radio mínimo de quince veces el diámetro del cable.

- Cables multiconductores: Radio mínimo de doce veces el diámetro del cable.

Cable colocado en tubo:

El tubo de protección deberá estar instalado antes de la introducción de los conductores.

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños en su cobertura.

3.4.1.3. Unidad y criterio de medición

m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.

3.4.1.4. Normativa de cumplimiento obligatorio

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.4.1.5. Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Control de ejecución. Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta instalación de los conductores

- Verificar que los tipos y secciones de los conductores se adecuan a lo especificado en el proyecto.

- Verificar la no existencia de empalmes fuera de las cajas.

- Verificar en cajas la correcta ejecución de los empalmes y el uso de bornes de conexión adecuados.

- Verificar el uso adecuado de los códigos de colores.

- Verificar las distancias de seguridad respecto a otras conducciones (agua, gas, gases quemados y señales débiles) según cada reglamento de aplicación.

- Ensayos según REBT.

Control de la obra acabada. Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y ensayos realizados, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

Criterios de toma de muestras:

Resistencia de aislamiento: Se realizará en todos los circuitos.

Rigidez dieléctrica: Se realizará a las líneas principales.

Caída de tensión: Se medirán los circuitos más desfavorables y las líneas que hayan sido modificadas en su recorrido respecto al proyecto.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su sustitución.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

3.4.2. Bandejas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Bandeja plástica de PVC rígido liso o perforado, montada.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Directamente sobre paramentos verticales

- Sobre soportes horizontales

- Sobre soportes verticales

- Suspendida de paramentos horizontales

- En suelo técnico

- Empotrada

- En huecos de construcción

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo del trazado y de la colocación de los soportes

- Fijación y nivelado de los soportes

- Fijación de la bandeja

- Corte en los cambios de dirección y esquinas

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.

El montaje se hará con piezas de soporte.

Las piezas de soporte serán las indicadas para el tipo de colocación. La distancia entre soportes será < 1 m, con un mínimo de tres por bandeja, fijados al paramento con tacos y tornillos..

Las uniones de los tramos rectos, derivaciones, esquinas, etc., de las bandejas se harán mediante pieza de unión fijada por tornillos o remaches.

Las uniones quedarán a 1/5 de la distancia entre dos apoyos.

Todos los elementos auxiliares (derivaciones, curvas, regletas, etc.) serán de PVC.

Los finales de canalización estarán cubiertos siempre con una tapa de final de tramo.

Tolerancias de instalación:

- Nivel o aplomado: <= 2 mm/m, <= 15 mm/total

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Comprobación de la correcta implantación de las canalizaciones según el trazado previsto.

Verificar que las dimensiones de las canalizaciones se adecuen a lo especificado y a lo que le corresponde según el R.E.B.T. en función de los conductores instalados.

Verificar la correcta suportación y el uso de los accesorios adecuados.

Verificar el grado de protección IP

Verificar los radios de curvatura, comprobando que no se provocan reducciones de sección.

Verificar la no existencia de cruces y paralelismos con otras canalizaciones a distancias inferiores indicado en el REBT.

Verificar el correcto dimensionamiento de las cajas de conexión y el uso de los accesorios adecuados.

Verificar la correcta implantación de registros para un mantenimiento correcto.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

- Informe con los resultados de los controles efectuados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

3.4.3. Conductores de cobre desnudos

3.4.3.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Conductor de cobre desnudo, unipolar de hasta 240 mm2 de sección, montado.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montado superficialmente
- En malla de conexión a tierra

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- El tendido y empalmado
- Conexión a la toma de tierra

Condiciones generales:

Las conexiones del conductor se harán por soldadura sin la utilización de ácidos, o con piezas de conexión de material inoxidable, por presión de tornillo, este último método siempre en lugares visitables.

El tornillo tendrá un dispositivo para evitar que se afloje.

Las conexiones entre metales diferentes no producirán deterioros por causas electroquímicas.

El circuito de tierra no quedará interrumpido por la colocación de seccionadores, interruptores o fusibles.

El paso del conductor por el pavimento, muros u otros elementos constructivos quedará hecho dentro de un tubo rígido de acero galvanizado.

El conductor no estará en contacto con elementos combustibles.

El recorrido será el indicado en la DT.

Colocado superficialmente:

El conductor quedará fijado mediante grapas al paramento o forjado, o bien mediante bridas en el caso de canales y bandejas.

Distancia entre fijaciones: <= 75 cm

En malla de conexión a tierra:

El conductor quedará instalado en el fondo de las zanjas rellenas posteriormente con tierra cribada y compactada.

El radio de curvatura mínimo admitido será 10 veces el diámetro exterior del cable en mm.

3.4.3.2. Condiciones del proceso de ejecución

El instalador tendrá cuidado de no producir daños ni torsiones al conductor al sacarlo de la bobina.

3.4.3.3. Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.4.3.4. Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Control de ejecución. Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Verificar la correcta ubicación de los puntos de puesta en tierra.

- Verificar la ejecución de pozos de tierra, colocación de electrodos, tubos de mantenimiento (si existen), uso de los conectores adecuados y acabado de la arqueta.

- Verificar la continuidad entre los conductores de protección y los electrodos de puesta en tierra.

- Verificar la puesta en tierra de las conducciones metálicas del edificio.

- Medidas de resistencia de tierra.

Control de la obra acabada. Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

Criterios de toma de muestras:

Se comprobará globalmente

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

En caso de valores de resistencia de tierra superiores a la especificada en REBT, se procederá a la construcción de nuevos pozos de tierra o tratamiento del terreno, hasta que se llegue a obtener la resistencia adecuada.

Los defectos de instalación serán corregidos.

3.4.4. Elementos especiales de toma de tierra

3.4.4.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Punto de conexión a tierra, con puente seccionador de platina de cobre, montado en caja estanca, colocado superficialmente y conectado.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Colocación, instalación y nivelación
- Conexión

Condiciones generales:

La platina llevará un dispositivo de fijación a la base.

Estarán diseñados de manera que en su uso normal funcionen de forma segura y no tendrán que suponer peligro para las personas y su entorno.

Una vez instalado y conectado a la red no serán accesibles las partes que hayan de estar en tensión.

Quedará con los lados aplomados y en el mismo plano que el paramento.

La posición y cantidad serán las fijadas por la DF y constarán en la DT.

Cuando se coloque montado superficialmente, el elemento quedará fijado sólidamente al soporte.

Estará conectado sobre los conductores de tierra.

Estará situado en un lugar accesible. Ha de permitir la medición de la resistencia de la toma de tierra correspondiente.

Ha de ser combinado con el borne principal de tierra.

Será mecánicamente seguro.

Ha de garantizar la continuidad eléctrica.

Estará situado cerca de la toma de tierra.

Las instalaciones que lo necesiten, dispondrán de un número suficiente de puntos de toma de tierra, convenientemente distribuidos, que estarán conectados al mismo electrodo o conjunto de electrodos.

Resistencia a la tracción de las conexiones: >= 30 N

Tolerancias de ejecución:

- Posición: ± 20 mm
- Aplomado: ± 2%

3.4.4.2. Condiciones del proceso de ejecución

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

Los materiales se deben inspeccionar antes de su colocación.

Después de la instalación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.).

3.4.4.3. Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.4.4.4. Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Control de ejecución. Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Verificar la correcta ubicación de los puntos de puesta en tierra.

- Verificar la ejecución de pozos de tierra, colocación de electrodos, tubos de mantenimiento (si existen), uso de los conectores adecuados y acabado de la arqueta.

- Verificar la continuidad entre los conductores de protección y los electrodos de puesta en tierra.

- Verificar la puesta en tierra de las conducciones metálicas del edificio.

- Medidas de resistencia de tierra.

Control de la obra acabada. Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

Criterios de toma de muestras:

Se comprobará globalmente

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

En caso de valores de resistencia de tierra superiores a la especificada en REBT, se procederá a la construcción de nuevos pozos de tierra o tratamiento del terreno, hasta que se llegue a obtener la resistencia adecuada.

Los defectos de instalación serán corregidos.

3.4.5. Modificación cuadro eléctrico

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Modificación de cuadros eléctricos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Replanteo del trazado de la instalación

- Modificación del cuadro

- Colocación de los mecanismos de protección en el interior de la caja

- Colocación del contador

- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:

Los diferentes elementos que conforman la instalación tienen que quedar en la posición prevista en la DT o en su defecto, en la indicada por la DF.

Las conexiones eléctricas quedaran realizadas dentro de las cajas de conexiones de la instalación o bien en los bornes de los mecanismos.

Una vez finalizadas las tareas de montaje no quedará en tensión ningún punto accesible de la instalación fuera de los puntos de conexión.

Todos los conductores quedarán conectados a los bornes correspondientes.

Ninguna parte accesible del elemento instalado entrará en tensión a excepción de los puntos de conexión.

Cuando se coloca a presión, estará montado sobre un perfil DIN simétrico en el interior de una caja o armario. En este caso el interruptor se sujetará por el mecanismo de fijación dispuesto para tal fin.

Cuando se coloca con tornillos, estará montado sobre una placa aislante en el interior de una caja también aislante. En este caso, el interruptor se sujetará por los puntos dispuestos tal fin por el fabricante.

Los interruptores funcionarán correctamente en las condiciones exigidas en las normas.

Los interruptores que admitan la regulación de algún parámetro estarán ajustados a las condiciones del parámetro exigidas en la DT.

Resistencia a la tracción de las conexiones: >= 30 N

CUADRO ELÉCTRICO:

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.

La parte inferior de la caja estará situada a una altura de 400 mm, como mínimo.

La caja quedará colocada en un lugar de fácil y libre acceso.

No se deben transmitir esfuerzos entre los conductores y la caja.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm

- Aplomado: ± 2%

En los tubos de protección eléctrica, los cambios de dirección se realizarán mediante curvas de acoplamiento, calentadas ligeramente, sin que se produzcan cambios sensibles en la sección.

Cuando las uniones sean roscadas, estarán hechas mediante manguitos con rosca.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm

- Alineación: ± 2%, <= 20 mm/total

El contador quedará fijado sólidamente por tres puntos en la placa base de la caja o armario mediante tornillos.

Quedará conectado a los bornes de manera que se asegure un contacto eficaz y duradero.

Los contadores estarán protegidos mediante dispositivos (tapas, etc.) que impidan su manipulación.

En caso de colocación de forma individual el contador quedará montado a una altura mínima de 150 cm y a una altura máxima de 180 cm.

Delante del contador quedará un espacio libre de 110 cm como mínimo.

Tolerancias de instalación:

- Verticalidad: ± 2 mm

CONDICIONES ESPECÍFICAS

El equipamiento de los cuadros de Baja Tensión deberá ser apto para su ubicación en ambiente salino.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El orden de ejecución de las tareas será el indicado en el primer apartado, donde se enumeran las operaciones incluidas en la unidad de obra.

Cada operación que configura la unidad de obra cumplirá su pliego de condiciones.

Después de ejecutar cada una de las operaciones que configuran la unidad de obra, y antes de hacer una operación que oculte el resultado de ésta, se permitirá que la DF verifique que se cumple el pliego de condiciones de la operación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN CABLEADO:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta instalación de los conductores

- Verificar que los tipos y secciones de los conductores se adecuan a lo especificado en el proyecto.

- Verificar la no existencia de empalmes fuera de las cajas.

- Verificar en cajas la correcta ejecución de los empalmes y el uso de bornes de conexión adecuados.

- Verificar el uso adecuado de los códigos de colores.

- Verificar las distancias de seguridad respecto a otras conducciones (agua, gas, gases quemados y señales débiles) según cada reglamento de aplicación.

- Ensayos según REBT.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN MECANISMOS:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Verificación de que los mecanismos instalados en cada punto se corresponden a los especificados en la DT.

- Verificar que el sistema de fijación es correcto

- Verificar el funcionamiento de la instalación que comandan

- Verificar la conexión de los conductores y la ausencia de derivaciones no permitidas en contactos de los mecanismos.

- Verificar en tomas de corriente la existencia de la línea de tierra y medida de la tensión de contacto.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.

- Comprobar la correcta identificación de fases, según código de colores.

- Verificar el marcado de los conductores a la salida de líneas de modo que se identifiquen correctamente todos los circuitos.

- Verificar el marcado con materiales adecuados, de todo el cableado de mando.

- Verificar la coherencia entre la documentación escrita referente a la identificación de circuitos y la ejecución real .

- Verificar que las secciones de los conductores se adecuan a las protecciones y a los requisitos de proyecto.

- Verificar la conexión de los diferentes circuitos, comprobando la no existencia de contactos flojos, enlaces y uniones no previstas.

- Comprobar que las longitudes de los conductores sean lo suficientemente holgadas para poder hacer arreglos futuros sin necesidad de enlaces.

- Verificar la correcta puesta a tierra de todas las partes metálicas del cuadro.

- Verificar la correcta conexión de los conductores de alimentación y salidas del cuadro.

- Verificar que la regulación de las protecciones (Intensidad, tiempo de retardo) sea conforme a lo especificado.

- Ensayos a efectuar en la obra en cuadros generales según las normas aplicables en cada caso:

- Dispar de diferenciales con intensidad de defecto igual al nominal según UNE-EN 61008 R.E.B.T

- Medida de tensiones de contacte según R.E.B.T

- Medida de resistencia de bucle según R.E.T.B

Estos ensayos se realizarán una vez conectados todos los circuitos de salida y finalizada la red de tierras.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN CABLEADO:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y ensayos realizados, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN MECANISMOS:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y ensayos realizados, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CABLEADO:

Resistencia de aislamiento: Se realizará en todos los circuitos.

Rigidez dieléctrica: Se realizará a las líneas principales.

Caída de tensión: Se medirán los circuitos más desfavorables y las líneas que hayan sido modificadas en su recorrido respecto al proyecto.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MECANISMOS:

Se comprobará por muestreo diferentes puntos de la instalación según criterio de la DF.

Se medirá la tensión de contacto a un punto como a mínimo de cada circuito.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Se comprobará la totalidad de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Es caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede corregir sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. En caso contrario se procederá a cambiar todo el material afectado.En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo determine la DF.

3.4.6. Tubo flexible plástico

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Tubo flexible no metálico de hasta 250 mm de diámetro nominal, colocado.

Se han contemplado los tipos de tubos siguientes:

- Tubos de PVC corrugados

- Tubos de PVC forrados, de dos capas, semilisa la interior y corrugada la exterior

- Tubos de material libre de halógenos

- Tubos de polipropileno

- Tubos de polietileno

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Tubos colocados empotrados

- Tubos colocados bajo pavimento

- Tubos colocados en falsos techos

- Tubos colocados en el fondo de la zanja

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo del trazado del tubo

- El tendido y la fijación o colocación

- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se efectuará el tratamiento superficial.

Tolerancias de instalación:

- Penetración de los tubos dentro de las cajas: ± 2 mm

EMPOTRADO:

El tubo se fijará en el fondo de una roza abierta en el paramento, cubierta con yeso.

Recubrimiento de yeso: >= 1 cm

SOBRE FALSO TECHO:

El tubo quedará fijado en el forjado o apoyado en el falso techo.

MONTADO DEBAJO DE UN PAVIMENTO

El tubo quedará apoyado sobre el pavimento base.

Quedará fijado al pavimento base con toques de mortero cada metro, como mínimo.

CANALIZACION ENTERRADA:

El tubo quedará instalado en el fondo de zanjas rellenas posteriormente.

El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.

Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos: <= 3

Distancia entre el tubo y la capa de protección: >= 10 cm

Profundidad de las zanjas: >= 40 cm

Penetración del tubo dentro de las arquetas: 10 cm

Tolerancias de ejecución:

- Penetración del tubo dentro de las arquetas: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Antes de empezar los trabajos de montaje se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF

Las uniones se harán con los accesorios suministrados por el fabricante o expresamente aprobados por este. Los accesorios de unión, y en general todos los accesorios que intervienen en la canalización serán compatibles con el tipo y características del tubo a colocar.

Se comprobará que las características del producto a colocar corresponden a las especificadas en la DT del proyecto.

Los tubos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará sus características.

Una vez concluidas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

CANALIZACION ENTERRADA:

El tubo quedará alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.).

Sobre la canalización se colocará una capa o cobertura de aviso y protección mecánica (ladrillos, placas de hormigón, etc.).

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

La instalación incluye las fijaciones, provisionales cuando el montaje sea empotrado y definitivas en el resto de los montajes.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50086-2-3:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.

CANALIZACION ENTERRADA:

UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de las canalizaciones según el trazado previsto.

- Verificar que las dimensiones de las canalizaciones se adecuen a lo especificado y a lo que le corresponde según el R.E.B.T. en función de los conductores instalados.

- Verificar la correcta suportación y el uso de los accesorios adecuados.

- Verificar el grado de protección IP

- Verificar los radios de curvatura, comprobando que no se provocan reducciones de sección.

- Verificar la continuidad eléctrica en canalizaciones metálicas y su puesta en tierra.

- Verificar la no existencia de cruces y paralelismos con otras canalizaciones a distancias inferiores indicado en el REBT.

- Verificar el correcto dimensionamiento de las cajas de conexión y el uso de los accesorios adecuados.

- Verificar la correcta implantación de registros para un mantenimiento correcto.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

- Informe con los resultados de los controles efectuados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

3.4.7. Picas de toma de tierra

3.4.7.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Elementos para constituir una toma de tierra, colocados enterrados en el terreno.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Piqueta de conexión a tierra, de acero y recubrimiento de cobre, clavada en tierra.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y conexionado

Condiciones generales:

Estará colocado en posición vertical, enterrado dentro del terreno.

La situación en el terreno quedará fácilmente localizable para la realización periódica de pruebas de inspección y control.

Quedarán rígidamente unidas, asegurando un buen contacto eléctrico con los conductores de los circuitos de tierra mediante tornillos, elementos de compresión, soldadura de alto punto de fusión, etc.

El contacto con el conductor del circuito de tierra estará limpio, sin humedad y de tal forma que se eviten los efectos electroquímicos.

Estarán clavadas de tal forma que el punto superior quede a 50 cm de profundidad.

En el caso de enterrar dos piquetas en paralelo, la distancia entre ambas será, como mínimo, igual a su longitud.

3.4.7.2. Condiciones del proceso de ejecución

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

Los materiales se deben inspeccionar antes de su colocación.

Después de la instalación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.).

3.4.7.3. Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.4.7.4. Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Control de ejecución. Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Verificar la correcta ubicación de los puntos de puesta en tierra.
- Verificar la ejecución de pozos de tierra, colocación de electrodos, tubos de mantenimiento (si existen), uso de los conectores adecuados y acabado de la arqueta.
- Verificar la continuidad entre los conductores de protección y los electrodos de puesta en tierra.
- Verificar la puesta en tierra de las conducciones metálicas del edificio.
- Medidas de resistencia de tierra.

Control de la obra acabada. Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

Criterios de toma de muestras:

Se comprobará globalmente

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

En caso de valores de resistencia de tierra superiores a la especificada en REBT, se procederá a la construcción de nuevos pozos de tierra o tratamiento del terreno, hasta que se llegue a obtener la resistencia adecuada.

Los defectos de instalación serán corregidos.

3.4.8. Luminarias estancas con LEDs

3.4.8.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Luminaria estanca, montada superficialmente.

Se han considerado los siguientes tipos de luminarias:

- Luminarias para tubos fluorescentes de doble casquillo
- Luminarias con lámparas LED

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montadas superficialmente en el techo

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Montaje, fijación y nivelación
- Conexionado y colocación de las bombillas
- Comprobación del funcionamiento
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

Condiciones generales:

La posición será la fijada en la DT.

CONDICIONES ESPECÍFICAS

Las luminarias a instalar tendrán unas especificaciones similares a las existentes en la pasarela fija, siendo resistentes a la humedad, calor y al ambiente salino.

Montada superficialmente al techo:

Ha de quedar fijada sólidamente, con el sistema de fijación dispuesto por el fabricante.

Estará conectada a la red de alimentación eléctrica y a la línea de tierra.

No se han de transmitir esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos y cables)y la luminaria.

Los tubos fluorescentes han de quedar alojados en los portalámparas y en contacto con estos.

Los cables han de entrar en el cuerpo de la luminaria por los puntos previstos por el fabricante.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm

3.4.8.2. Condiciones del proceso de ejecución

La colocación y conexionado de la luminaria ha de seguir las instrucciones del fabricante.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que ha de ser aprobado por la DF

Hay que comprobar que las características técnicas del aparato corresponden a las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos han de ser inspeccionados antes de su colocación.

Su instalación no ha de alterar las características del elemento.

Hay que comprobar la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo de la luminaria.

Las conexiones eléctricas hay que hacerlas sin tensión en la línea.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como los embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

3.4.8.3. Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.4.8.4. Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Control de ejecución. Operaciones de control:

- Comprobación de la correcta instalación de las luminarias.
- Control visual de la instalación (linealidad, soportes).
- Verificar el funcionamiento del alumbrado, comprobando la correcta distribución de la encendida y el equilibrado de fases, si es el caso.
- Medir niveles de iluminación.

Control de la obra acabada. Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

Criterios de toma de muestras:

Se realizará el control visual y se verificará el funcionamiento de toda la instalación.

Se comprobará el equilibrado de fases, si es el caso, de forma aleatoria en puntos con diferente distribución.

Se medirán los niveles de iluminación en cada local de características diferentes.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

3.4.9. Luminarias de emergencia

3.4.9.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Luminaria de emergencia y señalización con lámpara led, montada superficialmente o empotrada.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montadas superficialmente
- Montadas empotradas

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Montaje, fijación y nivelación
- Conexionado y colocación de las bombillas

- Comprobación del funcionamiento
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc

Condiciones generales:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Quedará fijado sólidamente al soporte, con el sistema de fijación dispuesto por el fabricante.

Estará conectada a la red de alimentación eléctrica y a la línea de tierra.

No se han de transmitir esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos y cables) y la luminaria.

La bombilla tiene que quedar alojada en el portalámparas y haciendo contacto con este.

Los cables se introducirán en el cuerpo de la luminaria, por los puntos previstos a tal fin, por el fabricante.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm
- Aplomado: ± 2 mm

CONDICIONES ESPECÍFICAS

Las luminarias a instalar tendrán unas especificaciones similares a las existentes en la pasarela fija, siendo resistentes a la humedad, calor y al ambiente salino.

3.4.9.2. Condiciones del proceso de ejecución

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

La colocación y conexionado de la luminaria ha de seguir las instrucciones del fabricante.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo de la luminaria.

Una vez instalado el equipo, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

3.4.9.3. Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

UNE 20392:1993 Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.

UNE 72550:1985 Alumbrado de emergencia. Clasificación y definiciones.

UNE 72551:1985 Alumbrado (de emergencia) de evacuación. Actuación.

UNE 72552:1985 Alumbrado (de emergencia) de seguridad. Actuación.

UNE 72553:1985 Alumbrado (de emergencia) de continuidad. Actuación.

3.4.9.4. Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Control de ejecución. Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta instalación de las luminarias.
- Control visual de la instalación (linealidad, soportes).
- Verificar el funcionamiento del alumbrado, comprobando la correcta distribución de la encendida y el equilibrado de fases, si es el caso.
- Medir niveles de iluminación.

Control de la obra acabada. Operaciones de control:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

Criterios de toma de muestras:

Se realizará el control visual y se verificará el funcionamiento de toda la instalación.

Se comprobará el equilibrado de fases, si es el caso, de forma aleatoria en puntos con diferente distribución.

Se medirán los niveles de iluminación en cada local de características diferentes.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

3.5. Urbanización

3.5.1. Pintura plástica en vías peatonales

3.5.1.1. Definición y condiciones de los elementos

Pintado sobre pavimento de marcas viales, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Se han considerado las siguientes marcas:

Marcas longitudinales

Marcas transversales

Marcas superficiales

Se han considerado los siguientes lugares de aplicación:

Viales públicos

Viales privados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Preparación de la superficie existente

Replanteo y premarcado

Aplicación de la marca vial

Protecciones provisionales durante la aplicación y el tiempo de secado

Condiciones generales:

Las marcas viales empleadas serán, de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, de los siguientes tipos:

En función de su vida útil:

Permanentes (P)

Temporales (T)

En función de su visibilidad nocturna o propiedades de retrorreflexión:

Tipo 0 (NR): no retrorreflectantes

Tipo I (R): retrorreflectantes en seco

Tipo II (RW): retrorreflectantes en seco y con humedad

Tipo II (RR): retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia

En función de sus propiedades de resistencia al deslizamiento:

Estructuradas (E)

No estructuradas (NE)

En función de otros usos especiales:

Sonoras (S)

Fáciles de eliminar (F)

Rebordeo (B)

Enmascaradora (M)

Dameros (D)

En función de la forma de aplicación:

Marcas viales "in situ"

Marcas viales prefabricadas

La marca vial o sistema de señalización horizontal estará compuesta por un material base y en su caso, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado en las proporciones indicadas en las instrucciones de aplicación del sistema.

El material base estará constituido por pinturas, plásticos en frío o por termoplásticos.

Los requisitos esenciales de las marcas viales; visibilidad nocturna, visibilidad diurna, resistencia al deslizamiento y color, cumplirán las especificaciones de la UNE-EN 1436 y se determinarán con los métodos establecidos en dicha norma.

Las marcas tendrán el color, forma, dimensiones y ubicación indicadas en la DT.

Tendrán los bordes limpios y bien perfilados.

La capa de pintura será clara, uniforme y duradera.

Dosificación estándar del material base para marcas viales permanentes:

Pinturas: 720 g/m2

Termoplásticos en capa fina: 3000 g/m2

Termoplásticos en capa gruesa: 5000 g/m2

Plásticos en frío en dos componentes en capa fina: 1000 g/m2

Plásticos en frío en dos componentes en capa gruesa: 3000 g/m2

Tolerancias de ejecución:

Replanteo: ± 3,0 cm

Dosificación de pintura y microesferas: - 0%, + 20%

Marcas viales retrorreflectantes:

El material base de la marca vial llevará incorporadas, por pre-mezclado y/o post-mezclado, microesferas de vidrio que le conferirán el carácter retrorreflectante.

La retrorreflexion de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia se podrá reforzar mediante propiedades especiales en su textura superficial, microesferas de vidrio gruesas, u otros medios.

Dosificación estándar de microesferas de vidrio y cargas antideslizantes de post-mezclado añadidas al material base:

Pinturas: 480 g/m2

Termoplásticos en capa fina: 500 g/m2

Termoplásticos en capa gruesa: 500 g/m2

Plásticos en frío en dos componentes en capa fina: 500 g/m2

Plásticos en frío en dos componentes en capa gruesa: 500 g/m2

Marcas viales en carreteras:

Las marcas viales empleadas en la red de carreteras del Estado serán, de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, de los siguientes tipos:

En función de su vida útil:

Permanentes (P): de color blanco, utilizadas en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.

En función de su visibilidad nocturna o propiedades de retrorreflexión:

Tipo II (RW): marca vial no estructurada diseñada para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad.

Tipo II (RR): marca vial estructurada o no, diseñada para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.

En función de otros usos especiales:

Sonoras (S): marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones). Serán permanentes y de tipo II (RR).

Rebordeo (B): marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de marcas viales para mejorar su contraste.

Dameros (D): marca vial permanente de color rojo, utilizada para señalización de acceso a un lecho de frenado.

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.2a del PG 3 vigente, para las de color blanco y en las tablas 700.2.b y 700.2.c para las de color negro y rojo respectivamente.

La marca vial tendrá la clase de durabilidad adecuada a las características de la carretera en la que se va a aplicar. En función del factor de desgaste, calculado según las especificaciones del artículo 700.3.4.1 del PG 3 vigente, la durabilidad de los requisitos, ensayada conforme a la norma UNE-EN 13197, cumplirá:

Marcas viales de colores blanco y negro: clases P5, P6 o P7

Marcas viales de color rojo: >= clase P4

El material base de la marca vial y su forma de aplicación serán compatibles con el soporte sobre el que se va a aplicar:

En actuaciones de repintado: cumplirá los criterios de compatibilidad con la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9 del PG 3 vigente.

En aplicaciones sobre pavimento nuevo: será conforme con los criterios establecidos en la tabla 700.10 del PG 3 vigente.

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el periodo de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 del PG 3 vigente, para las de color blanco y en las tablas 700.2.b y 700.2.c para las de color negro y rojo respectivamente.

3.5.1.2. Condiciones de los elementos

Condiciones generales:

Se trabajará a una temperatura entre 5°C y 40°C y con vientos inferiores a 25 km/h.

No podrá aplicarse la marca vial:

Cuando la temperatura del sustrato no supere al menos en 3ºC al punto de rocío.

Cuando el pavimento esté húmedo.

Antes de empezar los trabajos, la DF aprobará el equipo, las medidas de protección del tráfico y las señalizaciones auxiliares.

No se iniciarán obras que afecten a la libre circulación sin haber colocado la correspondiente señalización, balizamiento y en su caso, defensas. La forma, soporte, colores, pictogramas y dimensiones corresponderán con lo establecido en la Norma de Carreteras 8.3.-IC y catálogo de Elementos de Señalización, Balizamiento y Defensa para la circulación vial.

La aplicación de la marca vial se realizará de acuerdo con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal, suministrado por el fabricante, que incluirán como mínimo:

Identificación del fabricante

Dosificaciones

Tipo y proporciones de materiales de post-mezclado, en su caso

Necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado

La maquinaria y equipos de puesta en obra de marcas viales cumplirán los requisitos establecidos en el artículo 700.5 del PG 3 vigente y se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1.

El cumplimiento de dichos requisitos se deberá acreditar mediante la presentación de la declaración del contratista, que para cada máquina a utilizar incluirá la siguiente información, de acuerdo con la norma UNE 135277-1:

Ficha técnica de cada máquina

Requisitos asociados a cada clase de máquina

Identificación de los elementos de la máquina

Antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas y para cada equipo, se procederá, bajo la supervisión de la DF, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme lo especificado en la norma UNE 135277-1, y se elevará acta de cada uno de los ajustes realizados.

Se preverán sistemas de drenaje para evitar que las marcas viales aplicadas sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento.

La superficie donde se aplicará la pintura estará limpia, sin materiales sueltos y completamente seca.

Cuando el sistema de señalización vial horizontal no sea compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua), se procederá al borrado de la marca vial existente, o a la aplicación de una imprimación o de un tratamiento superficial adecuado, a juicio de la DF, para garantizar dicha compatibilidad.

En el caso de superficies de hormigón, no quedarán restos de productos o materiales utilizados para el curado del hormigón.

Cuando el factor de luminancia del pavimento sea > 0,15, según UNE-EN 1436, se rebordeará la marca vial con una marca de rebordeo a ambos lados con un ancho igual a la mitad del correspondiente a la marca vial existente.

Si la superficie a pintar es un mortero u hormigón, no puede presentar eflorescencias, ni reacciones alcalinas.

Si la superficie donde se aplica la pintura es lisa y no tiene suficiente adherencia con la pintura, se hará un tratamiento para darle un grado de adherencia suficiente.

Si la superficie presenta defectos o agujeros, se corregirán antes de aplicar la pintura, utilizando material del mismo tipo que el pavimento existente.

Antes de aplicar la pintura se hará un replanteo topográfico, que aprobará la DF.

Se protegerán las marcas del tráfico durante el proceso inicial de secado.

3.5.1.3. Unidad y criterio de medición

Marcas longitudinales o marcas transversales:

m de longitud pintada, de acuerdo con las especificaciones de la DT y medido en el eje de la marca sobre el pavimento.

Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionado del pavimento a pintar.

Marcas superficiales:

m2 de superficie pintada, según las especificaciones de la DT, midiendo la superficie realmente ejecutada sobre el pavimento.

Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionado del pavimento a pintar.

3.5.1.4. Normativa de cumplimiento obligatorio

Viales públicos:

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la Norma 8.2-IC Marcas Viales, de la Instrucción de carreteras.

Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal

UNE-EN 1436:2009+A1:2009 Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada.

Viales privados:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.5.1.5. Condiciones de control

Control de ejecución. Operaciones de control:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Revisión de las condiciones de almacenaje y conservación de los materiales.

Revisión de la fecha de fabricación de los materiales.

Revisión del parte diario entregado por el Contratista, que incluirá, como mínimo la siguiente información:

Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.

Condiciones (temperatura, presión, etc...) utilizadas en los equipos de aplicación.

Tipo y dimensiones de la marca vial.

Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.

Fecha de puesta en obra.

Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.

Observaciones e incidencias que puedan influir en la vida útil o características de la marca vial aplicada.

Comprobación del cumplimiento de las dosificaciones especificadas.

Inspecciones para verificar la información incluida en el parte de obra y en el acta de ajuste de la maquinaria.

Los controles se realizarán de acuerdo con el apartado 700.8.3 del PG 3 vigente.

Control de ejecución. Criterios de toma de muestras:

Durante la aplicación de la pintura, la toma de muestras para comprobación de las dosificaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en el artículo 700.8.3.3 del PG 3 vigente.

Control de ejecución. Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Se rechazarán las marcas viales aplicadas de un mismo tipo cuando se den los siguientes supuestos:

Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.

La maquinaria utilizada no cumple los requisitos especificados en el artículo 700.5.2 del PG 3 vigente.

Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste de la obra.

El valor medio de la dosificación de cada material es inferior a las dosificaciones especificadas.

El coeficiente de variación de la dosificación del material aplicado supera el 20 %.

El Contratista ejecutará de nuevo, a su costa, las marcas viales que hayan sido rechazadas.

Control de la obra acabada. Operaciones de control:

Durante el periodo de garantía (2 años a partir de la fecha de aplicación) se realizarán controles periódicos de las marcas viales para verificar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

Los controles se realizarán de forma puntual, de manera continua, o con ambos métodos:

Método de ensayo puntual:

Se realizará con equipos portátiles.

Se verificarán las característica especificadas en la tabla 700.12 del PG 3 vigente, incluyendo, como mínimo, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco.

Método de ensayo continuo:

Se realizará con equipos dinámicos de alto rendimiento, según UNE-EN 1436.

Se verificará, como mínimo, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco.

La DF podrá solicitar la medición del coeficiente de fricción u otras características adicionales.

Control de la obra acabada. Criterios de toma de muestras:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF, que durante el periodo de garantía podrá solicitar la realización de comprobaciones de las características de las marcas viales en cualquier momento y tantas veces como considere oportuno.

Control de la obra acabada. Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento:

Se rechazarán las marcas viales que no cumplan, durante el periodo de garantía, los requisitos de comportamiento especificados en las tablas 700.11, 700.2b y 700.2c del PG3 vigente, para los colores blanco, negro y rojo respectivamente.

El Contratista repintará de nuevo, a su costa, las marcas viales que hayan sido rechazadas.

3.6. Seguridad y salud

3.6.1. Partida de abono íntegro en Seguridad y Salud

3.6.1.1. Criterios de medición

Según criterios establecidos para las partidas alzadas de abono íntegro.

4. Mediciones y abono de las obras

4.1. Unidades de obra no reseñadas. Partidas alzadas a justificar

Se definirán como obras no reseñadas o partidas alzadas aquellas que no puedan ser definidas total o parcialmente, sino a medida que avanzan los trabajos.

Las obras no reseñadas o partidas alzadas se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones del Director Facultativo, con el espíritu e intención contenido en el presente documento y de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Director Facultativo.

El coste directo de las unidades de obra no reseñadas o partidas alzadas se determinará por aplicación de los precios unitarios de mano de obra, materiales y maquinaría contenidos en la justificación de precios incluida en el expediente. Una vez determinado el Coste Directo, se aplicará a dicha cantidad el porcentaje de Costes Indirectos, para obtener el coste de Ejecución Material. A los costes de Ejecución Material, determinados según lo indicado anteriormente, se aplicarán los coeficientes reglamentarios especificados en el Resumen del Presupuesto y la Baja obtenida en la licitación de las obras

4.2. Partidas alzadas de abono íntegro

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán íntegramente una vez constatado la realización satisfactoria de la misma por parte del Director Facultativo.

4.3. Actuaciones previas

4.3.1. Corte pavimento cualquier tipo,c/disco diamante

1.- Unidad y criterios de medición

m de longitud ejecutada realmente, medida según las especificaciones de la documentación técnica, comprobada y aceptada expresamente por el Director Facultativo.

4.3.2. Demolición pavimento asfalto o horm.lig.armado,compres.,carga manual

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de pavimento realmente demolido, según las especificaciones de la documentación técnica.

4.3.3. Excavación cimentación

1.- Unidad y criterios de medición

m3 de volumen excavado según las especificaciones del director técnico, medido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno levantados antes de empezar las obras y los perfiles teóricos señalados en los planos, con las modificaciones aprobadas por el Director Facultativo.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización del Director Facultativo, ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que se necesiten para rellenarlo.

Incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.

4.3.4. Desmon.barandilla metálica,+medios mec./carga cam.

1.- Unidad y criterios de medición

m de longitud medida según las especificaciones de la documentación técnica.

4.3.5. Derribo.cub.inclin.,chapas met.,m.man.,carga manual

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente ejecutada

4.3.6. Carga y transporte a vertedero de construcción o demolición

1.- Unidad y criterios de medición

m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:

Se considera un incremento por esponjamiento de un 40%.

4.3.7. Carga y transporte a vertedero de excavación

1.- Unidad y criterios de medición

m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS:

Se considera un incremento por esponjamiento de un 15%.

4.4. Adecuación de pasarelas fijas

4.4.1. Desmontaje y posterior montaje de instalaciones existentes

1.- Unidad y criterios de medición

unidad realmente ejecutada

4.4.2. Cepillado mecánico de estructura metálica deteriorada

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente ejecutada

4.4.3. Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente pintada según las especificaciones de la DT.

Se considerará el desarrollo del perímetro.

Deducción de la superficie correspondiente a oberturas:

Huecos <= 1 m2: No se deducen

Huecos > 1 m2 y <= 2 m2: Se deduce el 50%

Huecos > 2 m2: Se deduce el 100%

4.4.4. Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente ejecutada

4.4.5. Revestimiento poliaspartica pintado antideslizante uso peatonal

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente ejecutada

4.4.6. Sustitución de tornillería existente deteriorada

1.- Unidad y criterios de medición

unidad realmente ejecutada, incluyéndose la zona de pasarela fija y escaleras fijas existentes (zonas 1, 2 y 3).

4.5. Nueva plataforma metálica

4.5.1. Estructura metálica acero galvanizado

1.- Unidad y criterios de medición

kg de peso calculado según las especificaciones de la documentación técnica, de acuerdo con los criterios siguientes:

- El peso unitario para su cálculo será el teórico

- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa del Director Facultativo.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.5.2. Barandilla acero, pasamanos,mont./100cm,malla prt 8,5x8,5cm,h=100cm,anclada obra

1.- Unidad y criterios de medición

m de longitud medida según las especificaciones de la documentación técnica.

4.5.3. Entram.acero galv,pletinas 35x5mm piezas 2000mm,col.

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente ejecutada

4.5.4. Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente pintada según las especificaciones de la DT.

Se considerará el desarrollo del perímetro.

Deducción de la superficie correspondiente a oberturas:

Huecos <= 1 m2: No se deducen

Huecos > 1 m2 y <= 2 m2: Se deduce el 50%

Huecos > 2 m2: Se deduce el 100%

4.6. Escaleras mecánicas

4.6.1. Capa limpieza+nivel. e=10cm, HL-150/P/20/X0,camión

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente ejecutada, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por el Director Facultativo.

4.6.2. Encofrado con panel metálico

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie medida según las especificaciones de la documentación técnica y que se encuentre en contacto con el hormigón.

Este criterio incluye los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.

4.6.3. Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2

1.- Unidad y criterios de medición

BARRAS CORRUGADAS:

kg de peso calculado según las especificaciones de la documentación técnica, de acuerdo con los criterios siguientes:

- El peso unitario para su cálculo será el teórico

- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa del Director Facultativo.

- El peso se obtendrá midiendo la longitud total de las barras (barra+empalmes)

El incremento de medición correspondiente a los recortes está incorporado al precio de la unidad de obra como incremento en el rendimiento

4.6.4. Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1

1.- Unidad y criterios de medición

m3 de volumen de hormigón ejecutado, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por el Director Facultativo.

4.6.5. Desmontaje y desguace de esc. mec. existente c/med. méc. y manuales,car.manual

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad de escalera realmente desmontada, incluido el derribo de los soportes y bancadas si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.

4.6.6. Carga y transporte a vertedero de residuos con sustancias peligrosas

1.- Unidad y criterios de medición

m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:

Se considera un incremento por esponjamiento de un 40%.

4.6.7. Suministro e instalación de escalera mecánica de 6,85 m de desnivel, ancho 1,0m

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la documentación técnica. Completamente instalada, probada, legalizada y en funcionamiento.

4.6.8. Retirada de juntas existentes en param vertical ascensores existentes

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad de medición: metros de longitud realmente ejecutada

4.6.9. Sell.junt.hidroexp.caucho,sección 2x2cm,col.adhesivo

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad de medición: metros de longitud realmente ejecutada

4.6.10. Bomba sumer.turbina 0,26kW,caudal mín.2m3/h,fondo pozo

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la documentación técnica.

4.6.11. Tubo PE 100,DN=50mm,PN=10bar,serie SDR 17,UNE-EN 12201-2,conect.presión,dific.medio,accesorios plást

1.- Unidad y criterios de medición

m de longitud medida según las especificaciones de la documentación técnica.

4.6.12. Marco cuadrado,fund.dúctil,p/pozo reg.+tapa apoy+cierrepaso D=600mm,D400,col.mort.

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad completamente ejecutada, medida según las especificaciones de la documentación técnica

4.6.13. Asc.s/reduct.,1m/s,trans.medio,8pers./2parad..,L 3 inox./L 3 inox.,CBS

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la documentación técnica. Completamente instalada, probada, legalizada y en funcionamiento.

4.6.14. Desmontaje y desguace de ascensor existente c/med. méc. y manuales,car.manual

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad de ascensor realmente desmontado, incluido el derribo de los soportes y bancadas si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.

4.6.15. Adecuación de fosos escaleras y ascensor existentes

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad completamente ejecutada, medida según las especificaciones de la documentación técnica

4.6.16. Cubierta ascensores existentes chapa acero + gárgola

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie medida según las especificaciones de la documentación técnica

4.6.17. Membrana autoprotegida para impermeabilización de cubiertas compuesta de dos membranas

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie medida según las especificaciones de la documentación técnica

4.6.18. Capa protección mortero 1:6,e=2cm fratasado

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie medida según las especificaciones de la documentación técnica

4.6.19. Partida alzada a justificar para otros conceptos necesarios para completar la instalación

1.- Unidad y criterios de medición

Según criterios establecidos para las partidas alzadas de abono íntegro.

4.7. Nuevas marquesinas

4.7.1. Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/X0,camión

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente ejecutada, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por el Director Facultativo.

4.7.2. Encofrado con panel metálico

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie medida según las especificaciones de la documentación técnica y que se encuentre en contacto con el hormigón.

4.7.3. Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2

1.- Unidad y criterios de medición

BARRAS CORRUGADAS:

kg de peso calculado según las especificaciones de la documentación técnica, de acuerdo con los criterios siguientes:

- El peso unitario para su cálculo será el teórico

- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa del Director Facultativo.

- El peso se obtendrá midiendo la longitud total de las barras (barra+empalmes)

El incremento de medición correspondiente a los recortes está incorporado al precio de la unidad de obra como incremento en el rendimiento

4.7.4. Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1

1.- Unidad y criterios de medición

m3 de volumen de hormigón ejecutado, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por el Director Facultativo.

4.7.5. Estructura metálica acero galvanizado

1.- Unidad y criterios de medición

kg de peso calculado según las especificaciones de la documentación técnica, de acuerdo con los criterios siguientes:

- El peso unitario para su cálculo será el teórico

- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa del Director Facultativo.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.7.6. Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente ejecutada

4.7.7. Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente pintada según las especificaciones de la DT.

Se considerará el desarrollo del perímetro.

Deducción de la superficie correspondiente a oberturas:

Huecos <= 1 m2: No se deducen

Huecos > 1 m2 y <= 2 m2: Se deduce el 50%

Huecos > 2 m2: Se deduce el 100%

4.7.8. Fachada ventilada panel composite aluminio

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente ejecutada

4.7.9. Muro cortina de aluminio y vidrio

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie realmente ejecutada

4.8. Instalaciones

NUEVAS MARQUESINAS:

4.8.1. Conductor Cu desnudo,1x35mm2

1.- Unidad y criterios de medición

m de longitud realmente ejecutado, medido según las especificaciones de la documentación técnica.

4.8.2. Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)

1.- Unidad y criterios de medición

m de longitud realmente ejecutado, medido según las especificaciones de la documentación técnica.

4.8.3. Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos

1.- Unidad y criterios de medición

m de longitud realmente ejecutado, medido según las especificaciones de la documentación técnica.

4.8.4. Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad realmente instalada, medida según las especificaciones de la documentación técnica.

4.8.5. Modificación de cuadro eléctrico

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad realmente ejecutada, medida según las especificaciones de la documentación técnica.

4.8.6. Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad realmente instalada, medida según las especificaciones de la documentación técnica.

4.8.7. Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada con kit de emergencia 1 hora

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad realmente instalada, medida según las especificaciones de la documentación técnica.

NUEVA ESCALERA MECÁNICA

4.8.8. Modificación de cuadro eléctrico para conexión de cuadro de escalera mecánica

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad realmente ejecutada, medida según las especificaciones de la documentación técnica

4.8.9. Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,canal.enterr.

1.- Unidad y criterios de medición

m de longitud realmente ejecutado, medido según las especificaciones de la documentación técnica.

4.8.10. Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (4x10 mm2+T)

1.- Unidad y criterios de medición

m de longitud realmente ejecutado, medido según las especificaciones de la documentación técnica.

4.8.11. Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)

1.- Unidad y criterios de medición

m de longitud realmente ejecutado, medido según las especificaciones de la documentación técnica.

4.8.12. Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos

1.- Unidad y criterios de medición

m de longitud realmente ejecutado, medido según las especificaciones de la documentación técnica.

4.8.13. Canalización tipo 2T

1.- Unidad y criterios de medición

m de longitud realmente ejecutado, medido según las especificaciones de la documentación técnica.

VARIOS

4.8.14. Partida alzada a justificar para desvío de servicios afectados durante la obra

1.- Unidad y criterios de medición

Según criterios establecidos para las partidas alzadas de abono íntegro

4.8.15. Legalización instalación BT

1.- Unidad y criterios de medición

Unidad realmente ejecutada, medida según las especificaciones de la documentación técnica.

4.8.16. Partida alzada integración instalación

1.- Unidad y criterios de medición

Según criterios establecidos para las partidas alzadas de abono íntegro

4.9. Urbanización

4.9.1. Pintura plástica en vías peatonales

1.- Unidad y criterios de medición

m2 de superficie pintada, según las especificaciones de la DT, midiendo la superficie realmente ejecutada sobre el pavimento.

Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionado del pavimento a pintar.

4.10. Seguridad y salud

4.10.1. Partida de abono íntegro en Seguridad y Salud

1.- Unidad y criterios de medición

Según criterios establecidos para las partidas alzadas de abono íntegro.

5. Disposiciones generales

5.1. Comprobación del replanteo

El Director Facultativo entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre el terreno en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas de los vértices establecidos y la cota ±0,00 elegida, que corresponderá con el nivel medio del mar.

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia del Director Facultativo, el plano general de replanteo. Así mismo se harán levantamientos topográficos de contraste de las zonas afectadas por las obras.

A continuación, se levantará un acta de replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta de comprobación del replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras estarán referidas a las fijadas como definitivas en esta acta de replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota ±0,00 elegida, que corresponderá con el nivel medio del mar.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros, bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito al Director Facultativo que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

El Director Facultativo sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

5.2. Plazo para comenzar a ejecutar las obras

El Acta de Comprobación del Replanteo deberá firmarse dentro del mes siguiente a la fecha de la firma del contrato.

Cuando el resultado de la Comprobación del Replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio del Director Facultativo y sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la fecha del acta de comprobación del

replanteo. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el acta de Comprobación del Replanteo.

Las obras deberán quedar terminadas en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones que ha de regir la contratación de las obras.

5.3. Ejecución de las obras

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato y al Proyecto que sirva de base al mismo y conforme a las instrucciones que en interpretación de éste diere al Contratista el Director Facultativo, que serán de obligado cumplimiento para aquel siempre que lo sean por escrito.

El Contratista es completamente responsable de la elección del lugar de emplazamiento de los recintos de acopio, talleres, almacenes y parque de maquinaria, sin que pueda contar para ello con superficies o lugares comprendidos en el actual recinto sin la previa aprobación y sin que tenga derecho a reclamación alguna por este hecho o por la necesidad o conveniencia de cambiar todos o alguno de los emplazamientos antes o después de iniciados los trabajos.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que tenga lugar la recepción, el Contratista es responsable de las faltas que puedan advertirse en la construcción.

Los efectos del Contrato se regularán en todo por las disposiciones que rigen la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 .

5.4. Recepción de los trabajos

Una vez terminadas las obras, se efectuará la recepción, conforme a lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

A la recepción de los trabajos concurrirá el Facultativo designado por la APB y el Contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si los trabajos se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el Facultativo los dará por recibidos, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando los trabajos no se hallen en estado de ser recibidos se hará constar así en el acta, señalándose los defectos observados, fijando un plazo para remediarlos. Si transcurrido dicho

plazo el contratista no lo hubiese efectuado, se le podrá conceder un nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

5.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de un año a partir de la fecha de la recepción. Durante dicho plazo será obligación del Contratista la conservación, reparación o sustitución de los elementos que acusen vicio o defecto de forma o construcción, así como realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado hasta el final del plazo de garantía.

El Adjudicatario del contrato estará obligado a constituir una fianza definitiva por el importe del 5 por 100 del importe de adjudicación, a disposición de la Autoridad Portuaria de Baleares; según se dispone en la legislación vigente referente a los Contratos del Sector Público.

5.6. Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento de las obras al finalizar el plazo de garantía, no se encontraran éstas en las condiciones debidas, se aplazará la recepción hasta que la obra esté en condiciones, sin abonar al Contratista cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligatoria para aquél la continuación de la conservación.

5.7. Liquidación de la obra

Dentro del plazo de un (1) mes, contados a partir de la fecha de la recepción, deberá acordarse y ser notificada al Contratista la liquidación de trabajos. Si en el Pliego de Condiciones se hubieran establecidos plazos parciales, la liquidación se referirá única y exclusivamente al último tramo, zona o parte de la obra, debiendo ir precedida de las correspondientes liquidaciones parciales únicas y definitivas de los trabajos recibidos según plazos parciales establecidos.

5.8. Propiedad industrial y comercial

El Contratista será responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados en la ejecución de la obra y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercios.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

Las reclamaciones de terceros titulares de licencias, patentes, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados, deberán ser resueltas por el Contratista, quien se hará cargo de las consecuencias que se deriven de las mismas.

5.9. Medidas de seguridad

El Contratista será responsable de las condiciones de seguridad en los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, a su costa, las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar el Ministerio de Trabajo y Economía Social y demás Organismos competentes en materias de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las normas de seguridad que correspondan a las características de los mismos, así como las "Instrucciones de Seguridad en los puertos de la Autoridad de Baleares" disponibles en www.portsdebalears.com

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad un plan que especifique las medidas prácticas de seguridad que para la consecución de las precedentes prescripciones estime necesario tomar en los trabajos.

Este plan deberá precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos particulares de los trabajos, con el objeto de asegurar eficazmente:

- La seguridad del propio personal de la APB y del de terceros.
- La higiene, medicina del Trabajo, primeros auxilios y cuidados a enfermos y accidentados.
- La seguridad de sus instalaciones.
- La seguridad de las instalaciones portuarias en general, sean de propiedad de la APB o de terceros.
- La seguridad del tráfico portuario afectado, tanto marítimo como terrestre.

Asimismo, el contratista (y sus subcontratistas), con carácter previo al inicio de sus actividades, habrán de ser homologados por la Oficina de Coordinación de Actividades Empresariales en materia de Prevención de Riesgos Laborales de la Autoridad Portuaria de Baleares (OCAE). Y tendrán la obligación de comunicar los riesgos que puedan proyectar sobre terceros, así como recabar información en relación a los riesgos que puedan ocasionarles otras actividades en la zona, y adoptar las medidas preventivas oportunas.

5.10. Obligaciones de carácter social

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones del tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

El Director Facultativo podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia laboral.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

5.11. Seguro de obra

El Contratista adjudicatario de la obra vendrá obligado a contratar un seguro que cubra los daños materiales y personales que puedan afectar a los trabajos durante su ejecución y asimismo un seguro de responsabilidad civil de daños a terceros que puedan causarse en el emplazamiento de los trabajos durante la ejecución de las mismos. La cobertura de los mismos será como mínimo la indicada en el pliego de condiciones de licitación.

El coste de estos seguros será a cuenta del Contratista, debiendo incluirlo en el cálculo de los costes indirectos, de conformidad a lo previsto en este documento.

Una copia compulsada de las pólizas deberá ser entregada a la APB con anterioridad a la firma del contrato.

En el caso de que el Contratista incumpliese cualquiera de las obligaciones que le impone esta cláusula, y sin perjuicio de los plazos de gracia que la APB pueda conceder, dará lugar a la resolución de la adjudicación.

5.12. Organización y policía de las obras

El Contratista será responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las zonas de actuación. Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes y por el Director Facultativo designado por la APB.

5.13. Interferencia con la explotación

Si resultara necesario desplazar cualquier parte de la instalación o interrumpir las obras, dicho desplazamiento o interrupción de operaciones se efectuará siempre que así lo ordene el Director Facultativo, por cuenta y riesgo del Contratista.

5.14. Inadecuada colocación de materiales

Si durante la ejecución de los trabajos el Contratista perdiera, vertiera, hundiera o inadvertidamente colocara cualquier material, instalación, maquinaria o accesorios que, en opinión del Director Facultativo pudieran representar un peligro o que, en cualquier otra forma,

pudieran ser objetables, los recuperará y retirará con la mayor prontitud sin coste adicional alguno.

Hasta que se efectúe dicha recuperación y retirada, el Contratista dará aviso inmediato de toda obstrucción que se produzca por alguna de las causas anteriores, suministrando la correspondiente descripción y situación de la misma.

Si el mencionado Contratista rehusara, mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de tal requisito dichas obstrucciones serán señalizadas o retiradas, o ambas cosas, por oficio y el coste de dicha señalización o retirada, o ambas cosas será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

5.15. Señalización de las obras

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las vallas, balizas, y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción del Director Facultativo.

El Contratista quedará asimismo obligado a señalizar las otras partes de las obras objeto del Contrato de acuerdo a las instrucciones y con los medios que prescriban el Director del Contrato y otras Autoridades competentes, conforme a las disposiciones vigentes. El Contratista será responsable de cualquier daño derivado de falta o negligencia en el cumplimiento de este artículo.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de todas las luces, medios y equipos necesarios para dar cumplimiento a lo indicado en este artículo.

5.15.1. Señales luminosas y operaciones

El Contratista colocará, a su cargo, señales luminosas o de cualquier tipo y ejecutará las operaciones de acuerdo con las órdenes del Director Facultativo y de las Autoridades competentes. Cada noche se encenderán las luces, desde la puesta hasta la salida del sol.

El Contratista será el responsable de cualquier daño que resulte como consecuencia de la falta o negligencia.

Cuando se realicen trabajos nocturnos, el Contratista mantendrá, desde la puesta a la salida del sol, las luces necesarias para la adecuada observación de las operaciones de construcción. Estos trabajos deberán ser autorizados por el Director Facultativo.

5.15.2. Balizas y miras

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá, a su cargo y en las debidas condiciones, todas las balizas y otros indicadores que sean necesarios para definir y realizar los trabajos y facilitar su inspección. Igualmente, instalará y mantendrá miras referidas al nivel altimétrico de

referencia en lugares accesibles desde cualquier punto de la zona de los trabajos con el objetivo de poder determinar, en cualquier momento, las cotas exactas de las zonas de trabajo.

Se podrá exigir al Contratista la paralización de los trabajos de construcción en cualquier momento en el que las balizas o los indicadores no puedan verse o seguir adecuadamente.

El Director Facultativo proporcionará, a petición del Contratista, una línea base topográfica en tierra así como los puntos altimétricos de referencia y las cotas que resulten razonablemente necesarias para la instalación de las balizas y miras.

5.16. Retirada de las instalaciones provisionales de obra

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones y estructuras provisionales, incluidas las balizas y otras señales colocadas por el mismo en el plazo de tres (3) meses, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de la obra.

Si el mencionado Contratista rehusara, mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones serán consideradas como obstáculo o impedimento y podrán ser retiradas de oficio.

El coste de dichas retiradas en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

5.17. Obligaciones generales

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro; daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de la limpieza y evacuación de desperdicios y basura; desagües, los de retirada, al fin de la obra, de las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y limpieza general de la obra; la adquisición de aguas y energía necesarias para la obra; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del adjudicatario los gastos originados por la liquidación así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

5.18. Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios que se definan en el contrato.

5.19. Gastos de cuenta del contratista

La siguiente relación comprende algunos gastos por cuenta del contratista de acuerdo con las condiciones que determina este Pliego:

La siguiente relación comprende algunos gastos por cuenta del contratista de acuerdo con las condiciones que determina este Pliego:

- Eventuales daños ocasionados por condiciones meteorológicas y meteomarítimas extremas (tanto a la obra como instalaciones existentes) serán reparados por el Contratista sin coste adicional, considerándose su responsabilidad contratar un servicio de alerta meteorológica y meteomarítima y tomar todas las precauciones necesarias para que la obra, el personal y eventuales instalaciones existentes no sufran daño.
- Los gastos y costes de las acciones necesarias para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos ocultos, que se imputarán al Contratista, de confirmarse su existencia.
- Los gastos derivados de las tasas de ocupación de aquellas superficies no previstas en el Plan de Seguridad y Salud para el desarrollo de los trabajos
- Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.
- Los gastos y costes de cualquier adquisición y/o alquiler de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras.
- Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- Los gastos y costes de limpiezas y evacuación de desperdicios y basuras. Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.

- Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- Los gastos derivados de los consumos de agua y electricidad de la red de distribución, sea de la titularidad que sea.
- Los gastos y costes del suministro de agua a la obra en caso que no haya red de distribución, y de generación de energía eléctrica (combustible, grupo electrógeno, etc.)
- Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos y los datos topográficos y batimétricos que requiera la obra.
- Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Los gastos y costes de replanteo, liquidaciones de la obra y elaboración de los planos as-built.
- Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se expliciten en otros apartados de este Pliego.
- Los gastos y costes en que haya de incurrir para la obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.
- Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
- Reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Limpieza general de la obra y la limpieza y señalización de carreteras y caminos de acceso.
- Los gastos y costes correspondientes a ensayos y control de calidad.
- Retirada de los materiales rechazados.
- Corrección de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto por los ensayos y pruebas.

Todos los gastos, costes y tasas definidas en este artículo corren a cuenta de la empresa adjudicataria, están contenidas en los precios unitarios del contrato.

5.20. Programa de trabajo

En el plazo de un mes, contado a partir de la fecha de notificación de la autorización de iniciación de las obras, el Contratista presentará un Programa detallado de Trabajos, en el que se especifiquen los medios humanos y mecánicos que se adscriben a la obra y que no podrán ser retirados de la misma sin autorización del Director Facultativo, así como los plazos parciales y totales y las valoraciones mensuales y acumuladas.

En dicho programa deberán concretarse los siguientes extremos:

1. Lugar de procedencia de los distintos materiales, sistema de explotación de yacimiento, medio de selección y transporte a emplear, forma y lugar de acopios, etc.

2. Descripción detallada del sistema de obra a emplear en cada tajo, donde figure la organización y sistema de ejecución de cada unidad de obra indicando maquinaria a emplear en cada tajo, potencias, rendimientos previstos, medios humanos y auxiliares.

3. Ritmo de las obras en concordancia con los medios previsto y relación entre los distintos tajos, acompañando un diagrama gráfico detallado (PERT, GANTT, DIAGRAMA ESPACIOS TIEMPO, etc.).

4. Relación y descripción detallada de las instalaciones a construir como auxiliares de obra, con indicación del plazo en que estarán terminadas.

5. Plazos parciales previstos en relación con la consecución del plazo total.

6. Programa de incorporación de medios humanos y maquinaria acorde con las partidas anteriores.

El programa se estudiará de forma que no se produzcan interferencias que puedan afectar a las instalaciones del Puerto, extremo que habrá de justificarse detalladamente.

Asimismo, el programa se redactará de manera que en todo momento se respeten las servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes organismos competentes.

Una vez aprobado el programa de trabajo será preceptivo en todos los extremos, así como el cumplimiento de los plazos parciales, que señalen para la ejecución de las obras.

La aceptación del programa y de la relación de medios auxiliares propuestos, no implicará ninguna exención de la responsabilidad del Contratista en el caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con ellos de acuerdo con las instrucciones del Director Facultativo. Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

5.21. Personal técnico afecto a las obras

El Contratista vendrá obligado a mantener al frente de los trabajos un Jefe de Obra con titulación competente para la ejecución de los trabajos descritos en el presente expediente. Su designación deberá comunicarse al Director Facultativo para su aprobación antes del comienzo del replanteo de las obras, no pudiendo ausentarse de las mismas sin autorización.

5.22. Libros de órdenes y de incidencias

Se dispondrá en las oficinas de obra, de un libro de órdenes y de incidencias a disposición permanente del Director Facultativo, en el que se transmitirán las órdenes e instrucciones que se comuniquen al Contratista. Será responsabilidad del Contratista poner en obra el Libro de Órdenes y de Incidencias, abonando los costes correspondientes, que se consideran incluidos en los precios de la obra.

5.23. Subcontratistas o destajistas

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrato cualquier parte de la obra, siendo preciso que previamente obtenga la oportuna autorización del Director Facultativo para lo que, previamente, deberá informar al mismo acerca de su intención y de la extensión de la subcontratación.

El Director Facultativo está facultado para decidir la exclusión de un destajista por estimar al mismo incompetente, o por no reunir las necesarias condiciones. Comunicará esta decisión al Contratista y este deberá tomar las medidas necesarias inmediatas para la rescisión de este destajo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los destajistas y la Administración como consecuencia del desarrollo por aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato, siendo siempre responsable el Contratista ante la Administración de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

5.24. Contradicciones, omisiones o errores

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de las obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga el Director Facultativo.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por el Director de las Obras como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

5.25. Ensayos

El Director Facultativo ordenará los ensayos de materiales y unidades de obra previstos en este Pliego y los que considere además necesarios.

Los ensayos se efectuarán y supervisarán por Laboratorios de Obras homologados con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y en su defecto las normas UNE.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Director Facultativo.

Será por cuenta del Contratista el coste de los ensayos que se realicen. Los ensayos y otras acciones precisas para comprobar la existencia de vicios o defectos ocultos, serán con cargo al Contratista, en caso de confirmarse dichos vicios o defectos.

En cualquier caso, el Contratista adjudicatario de las obras deberá presentar antes del comienzo de las obras ante el Director Facultativo, para su aprobación, un Plan de Calidad, Control, Auscultación y Seguimiento para su aprobación. Dicho plan deberá incorporar, ampliar y detallar las medidas que se proponen en los Anejos y Pliego de este Proyecto.

5.26. Materiales

No se procederá al empleo de ninguno de los materiales que integran las unidades de obra, sin que antes sea examinado y aceptado por el Director Facultativo, salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

Cuando la procedencia de algún material no esté fijada en este Pliego, será obtenido por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno, siempre que tal origen sea aprobado por el Director Facultativo.

La fijación de la procedencia de los materiales o su cambio autorizado no serán en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

El Contratista notificará al Director Facultativo, con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone utilizar. Aportará, cuando así lo solicite el Director Facultativo, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director Facultativo

En el caso de que la procedencia de los materiales fuese señalada concretamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas o en los Planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dicha procedencia. Si, posteriormente, se comprobara que los materiales de dicha procedencia son inadecuados o insuficientes, el Contratista estará obligado a proponer nuevas procedencias. La aprobación de dicho cambio no presupondrá, como se ha dicho, aumento de los precios ni de los plazos ofertados, aunque el origen de materiales esté a mayor distancia.

En el caso de no haberse definido, por culpa del Contratista, dentro del plazo de un mes, la procedencia de algún material, el Director Facultativo podrá fijar dicha procedencia de los materiales, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados. Pudiendo además incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

5.27. Equipos y maquinaria

El Contratista está obligado a aportar el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de la obra en los plazos contratados.

Si para la adjudicación del contrato hubiera sido una condición necesaria la aportación de un equipo concreto y el contratista se hubiera comprometido a aportarlo durante la licitación, el Director Facultativo exigirá el cumplimiento de tal condición.

El Director Facultativo deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras, sin que tal aprobación signifique responsabilidad alguna sobre el resultado o rendimiento de los equipos. Esa responsabilidad es del Contratista en todos los casos.

La maquinaría y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse de la obra sin el consentimiento del Director Facultativo. Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo. En este caso el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso no será computable a los efectos de cumplimiento de plazos de la obra.

5.28. Relaciones valoradas y certificaciones

Las mediciones se realizarán de acuerdo con lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas, el Director Facultativo formulará mensualmente las relaciones valoradas y las certificaciones de obras ejecutadas durante el mes de que se trate, las cuales servirán de base para los abonos que mensualmente se hagan al Contratista. La tramitación de certificaciones y en su caso, las incidencias que pudieran surgir con el Contratista, se realizarán según se dispone en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector

Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

El Contratista queda obligado a proporcionar al Director Facultativo cuantos elementos y medios le reclame para tales operaciones, así como presenciarlos, sometiéndolos a los procedimientos que ella fije para realizarlas y a suscribir los documentos de los datos obtenidos, pudiendo consignar en ellos de modo conciso las observaciones y reparos que crea oportunos, a reserva de presentar otros datos sobre el particular, en un plazo no mayor de seis (6) días.

Se tomarán además, cuantos datos estime oportuno el Director Facultativo después de la ejecución de las obras y en ocasión de la liquidación final.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos.

El Contratista facilitará mensualmente, por duplicado ejemplar, la documentación fotográfica necesaria para la constatación a efectos administrativos, del progresivo avance de las obras.

5.29. Relaciones legales y responsabilidades con el público

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias de los Organismos competentes que sean necesarios para la ejecución de las obras y de acuerdo con la legislación vigente.

Además, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionales a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización insuficiente o defectuosa imputable a aquel.

Asimismo, serán de cuenta del adjudicatario las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados a sus bienes por apertura de zanjas o desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, siempre que no se hallen comprendidas en el presente Proyecto o se deriven de una actuación culpable o negligente del Contratista.

El Contratista estará obligado a obtener toda la información referente a servicios afectados por las obras tanto si son del Puerto como de compañías externas, con independencia de la información existente en el proyecto, y será responsable de cualquier avería o accidente que se pueda ocasionar por este motivo.

5.30. Documentación a presentar

A la entrega de los trabajos, el Contratista presentará cuanta documentación sea necesaria para la correcta instalación y mantenimiento de todos los trabajos descritos en el presente Documento.

Tras la finalización de los trabajos, el Contratista deberá entregar cuanta documentación sea necesaria para la liquidación de las obras. Los textos deberán presentarse tratados con un procesador de textos compatible con Microsoft Word 2013 y los planos deberán presentarse en soporte informático (formato DWG para Autocad versión 2014). El plano de planta se adaptará a la simbología y necesidades del Sistema de Información Geográfica seleccionado por la APB (ORUS), debiéndose adaptar los formatos, colores, tipos de letra y capas de dibujo que determine la APB. Los planos se completarán con las especificaciones descriptivas necesarias de forma que quede claramente registrada la forma y el contenido del trabajo descrito en estas especificaciones y en los planos.

Adicionalmente el Contratista mantendrá en orden y actualizado el dossier de calidad de la obra. A la finalización de los trabajos deberá aportar el lote completo de la documentación relativa al aseguramiento de la calidad de la obra.

Previamente la Autoridad Portuaria de Baleares, facilitará al Contratista el (los) plano (s) de la zona de obra en dicho soporte en el que figuran los vértices topográficos a tener en cuenta para el levantamiento de dichos planos.

También se facilitará la relación de elementos gráficos, niveles, colores, etc., utilizados en la Cartografía de la APB para que sean tenidos en cuenta en la confección de los citados planos.

Las entregas realizadas serán introducidas en el GIS de la APB, comprobando en él la validez de los datos facilitados. En caso de no cumplir estos requisitos, la entrega será devuelta al Contratista, debiendo éste corregir los errores detectados.

Previamente al inicio de las obras, durante su ejecución y una vez finalizadas las mismas, el Contratista se responsabilizará de obtener y entregar a la Dirección tantas cuantas fotografías sean necesarias para que la realidad de cada una de las tres fases citadas con anterioridad pueda ser retenida y dispuesta en todo momento de forma cronológica. Asimismo, al finalizar las obras, el Contratista deberá entregar una colección de dicha información fotográfica ordenada cronológicamente (un ejemplar en el caso de Palma y dos ejemplares en el de los demás puertos).

5.31. Documentación fotográfica

Previamente al inicio de las obras, durante su ejecución y una vez finalizadas las mismas, el Contratista se responsabilizará de obtener tantas cuantas fotografías sean necesarias para que la realidad de cada una de las tres fases citadas con anterioridad pueda ser retenida y dispuesta en todo momento de forma cronológica, extremo éste que se comprobará mensualmente al entregar, junto a la relación valorada, la colección de fotografías correspondiente.

5.32. Consideración final

Con todo lo expuesto en este pliego y en los documentados citados en el apartado anterior, quedan completamente definidas las obras contenidas en este proyecto, y se justifica la solución adoptada, razón por la que se da por finalizado el presente documento.

En Palma de Mallorca, febrero de 2024

El Autor del Proyecto

Carlos Torralba Feliu
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 31913

Revisado y conforme
El jefe de Departamento de Desarrollo de Infraestructuras, APB

Victor Darder Gallardo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Antonio Ginard López
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	**ACTUACIONES PREVIAS**					
01.01	**m Corte pavimento cualquier tipo,c/disco diamante**					
	Corte de pavimentos de cualquier tipo con disco de diamante En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
	Foso escalera nueva	1	18,200			18,200
	Pozo bombas	1	2,400			2,400
	Zapatas marquesina 1	1	90,000			90,000
	Zapatas marquesina 2	1	76,600			76,600
	Zapatas marquesina 3	1	92,100			92,100
						279,300
01.02	**m2 Demolición pavimento asfalto o horm.lig.armado,compres.,carga manual**					
	Demolición de pavimento de acera o calzada de asfallto o hormigón ligeramente armado, de hasta 30 cm de espesor, con medios mecánicos y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
	Foso escalera nueva	1	5,400	3,680		19,872
	Pozo bombas	1	0,900	0,750		0,675
	Zapatas marquesina 1	1	75,000			75,000
	Zapatas marquesina 2	1	67,600			67,600
	Zapatas marquesina 3	1	83,100			83,100
						246,247
01.03	**m3 Excavación cimentación**					
	Excavación de cimentación sin rampa de acceso, hasta 4 m de profundidad y más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos y/o manuales, y carga sobre camión. Esta partida incluye la previsión de bajo rendimiento por la posible presencioa de servicios afectados.					
	Foso escalera nueva	1	5,400	3,680	1,500	29,808
	Pozo bombas	1	0,900	0,750	1,500	1,013
	Zapatas marquesina 1					
	Zapatas canto 90cm		63,800		0,800	51,040
	Zapata canto 95cm		9,200		0,850	7,820
	Viga de atado canto 50cm		2,000		0,400	0,800
	Zapatas marquesina 2	1	67,600		0,900	60,840
	Zapatas marquesina 3	1	83,100		0,900	74,790
						226,111
01.04	**m Desmon.barandilla metálica,+medios mec./carga cam.**					
	Desmontaje de barandilla metálica, con medios mecánicos y carga sobre camión. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
			5,00			5,00	
						5,000	
01.05	**m2 Derribo.cub.inclin.,chapas met.,m.man.,carga manual**						
	Derribo completo de cubierta inclinada, de chapas metálicas, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos						
	Sustitución cubierta marquesina pasarela fija	1	273,00	5,82		1.588,86	
		2	204,00	5,82		2.374,56	
						3.963,420	
01.06	**m3 Carga y transporte a vertedero de construcción o demolición**						
	Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos						
	Hormigón						
	Foso escalera nueva	1,4	5,400	3,680	0,200	5,564	
	Pozo bombas	1,4	0,900	0,750	0,200	0,189	
	Zapatas marquesina 1	1,4	75,000		0,200	21,000	
	Zapatas marquesina 2	1,4	67,600		0,200	18,928	
	Zapatas marquesina 3	1,4	83,100		0,200	23,268	
	Acero						
	Acero barandillas	1,4	0,020			0,028	
	Sustitución cubierta marquesina pasarela fija	0,1	273,000	5,820	0,010	2,224	*1.4*
		0,1	408,000	5,820	0,010	3,324	*1.4*
						74,525	
01.07	**m3 Carga y transporte a vertedero de excavación**						
	Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos						
	Excavación cimentaciones	1,15	226,111			260,028	
						260,028	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
02	**ADECUACIÓN PASARELA FIJA**						
02.01	**u Desmontaje y posterior montaje de instalaciones existentes**						
	Desmontaje y posterior montaje de instalaciones existentes en la cubierta de la pasarela, incluyendo la previa desconexión y conexión posterior. Incluye el arranque y posterior montaje de todos los elementos existentes que interfieran con las actuaciones de rehabilitación, incluyendo, entre otros, las cámaras, luminarias y señalizaciones. Se incluye la restitución de los elementos arrancados a su ubicación original una vez terminados los trabajos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Instalaciones existentes	1				1,00	
						1,000	
02.02	**m2 Cepillado mecánico de estructura metálica deteriorada**						
	Cepillado mecánico de estructura metálica deteriorada con medios mecánicos y carga manual de escombros sobre contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Escaleras metálicas existentes en zonas 1, 2 y 3 (20%)	3	56,00			33,60	*0.2*
	Pilares y vigas pasarela (20%)	123	25,10			617,46	*0.2*
	Correas pasarela (20%)	5	681,00	0,15		102,15	*0.2*
						753,210	
02.03	**m2 Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M**						
	Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Escaleras metálicas existentes en zonas 1, 2 y 3	3	56,00			168,00	
	Pilares y vigas pasarela	123	25,10			3.087,30	
	Correas pasarela	5	681,00	0,15		510,75	
						3.766,050	
02.04	**m2 Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada**						
	Cubierta metálica curva formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO. La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
	Sustitución cubierta marquesina pasarela fija	1	273,000	5,820		1.588,860
		2	204,000	5,820		2.374,560
						3.963,420
02.05	**m2 Revestimiento poliaspartica pintado antideslizante uso peatonal**					
	Suministro y puesta en obra de tratamiento de pavimento e impermeabilización de superficies transitadas por vehículos ligeros, con capacidad de puentear fisuras según UNE EN 1504-2. Este tratamiento de poliuretano proyectado, se aplica con 1 mm de espesor aprox. y consiste en una capa de imprimación sin disolventes, tolerante con la humedad del soporte (rendimiento 0,350 kg/m2); espolvoreo en fresco del árido de cuarzo con una granulometría 0,4-1,0 mm (rendimiento 2,5 kg/m2) y capa de sellado en dos manos mediante resina bicomponente (rendimiento medio 0,8 kg/m2), con resistencia a la traccción de 20 MPa (DIN 53504), elongación 180% (DIN 53504), elongación a rotura 70 MPa (DIN 53515) y puenteo de fisuras A4 (20ºC) según EN 1504-2 ; con espolvoreo de árido entre manos, aplicado sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
	Sustitución pavimento pasarela fija	1	273,00	4,60		1.255,80
		2	204,00	4,60		1.876,80
						3.132,600
02.06	**ud Sustitución de tornillería existente deteriorada**					
	Sustitución de tornillería existente deteriorada por nueva tornillería de dimensiones idénticas, de acero galvanizado en caliente. Se incluye la parte proporcional de corte para retirada de tornillería existente.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos					
	Sustitución tornillería deteriorada en pasarela fija y escaleras	1				1,000
						1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
03	**NUEVA PLATAFORMA METÁLICA**						
03.01	**kg Estructura metálica acero galvanizado**						
	Estructura metálica curva formada por perfiles huecos rectangulares de acero galvanizado en caliente de canto, espesor e inercia variable, incluso correas de sección hueca circular, uniones atornilladas, herrajes y placas de anclaje entre perfiles y entre estructura y cimentación. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO 14713. Incluye el suministro, fabricación, transporte a obra, colocación y parte proporcional de tornillería, placas de anclaje y todos los elementos especiales necesarios para la completa instalación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos						
	HEB300	4.076,63				4.484,293	*1.1*
	HEB200	1.643,07				1.807,377	*1.1*
	Chapas y rigidizadores	577,5				635,250	*1.1*
						6.926,920	
03.02	**m Barandilla acero, pasamanos,mont./100cm,malla prt 8,5x8,5cm,h=100cm,anclada obra**						
	Barandilla de acero, con pasamanos, travesaño inferior y superior, montantes cada 100 cm y malla de protección entre montantes de 8,5x8,5cm y 4 puntos de fijación, de 110 cm de altura, anclada en la obra con tornilleria. Incluso pintado para la protección con una garantía de 15 años para el grado C5 M de la Escala Europea de Grados de Corrosión (UNE EN ISO 12944). Realizada con: - Preparación superficial: Granallado grado Sa 2 ½ ISO 8501-1 - Protección de Corrosión: capa imprimación epoxy-anticorrosiva con poliamida, de dos componentes y con fosfato de zinc. - Capa intermedia: capa base de epoxy con poliamida de dos componentes. - Última capa: capa de acabado en esmalte de poliuretano de dos componentes de color a elegir En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
		2	3,000			6,000	
						6,000	
03.03	**m2 Entram.acero galv,pletinas 35x5mm piezas 2000mm,col.**						
	Entramado de acero galvanizado, de 35 mm de grosor por 5 mm de espesor y un paso de malla máximo de 30mm (CTE DB SUA), con pletinas de 35x5 mm, en piezas de 2000 mm, incluso subestructura auxiliar de soporte, colocado. MATERIAL: Acero calidad S 275 JR, apto para resistir una sobrecarga uniforme de 5 kN/m2 con una distancia entre apoyos de 2 metros. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
			5,000	2,200		11,000	
						11,000	
03.04	**m2 Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M**						
	Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	HEB300	61,9				61,90
	HEB200	31,7				31,70
	Chapas y rigidizadores	3,6				3,60
						97,200

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
04	**ESCALERAS MECÁNICAS Y ASCENSOR**						
04.01	**m2 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/X0,camión**						
	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20/X0, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión y puesto en obra, según Código Estructural.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Foso escalera nueva	1	5,400	3,680		19,872	
	Pozo bombas	1	0,900	0,750		0,675	
						20,547	
04.02	**m2 Encofrado con panel metálico**						
	Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico, incluso parte proporcional de elementos auxiliares para la sujeción del encofrado al soporte base.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Foso escalera nueva	1	18,200		1,800	32,760	
	Pozo bombas	1	2,400		1,800	4,320	
						37,080	
04.03	**kg Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2**						
	Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, para el armado de cimentación, todo ello según especificaciones de planos de proyecto.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Foso escaleras nuevas		637,600			701,360	*1.1*
	Pozo bombas		72,130			79,343	*1.1*
						780,703	
04.04	**m3 Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1**						
	Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1, con mortero de cemento SR, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, con los correspondientes certificados de homologación de los distintos componentes del hormigón, además del certificado AENOR del hormigón, elaborado en central, transportado a obra, vertido con camión, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según Código Estructural.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Foso escalera nueva	1	5,400	3,680	1,600	31,795	
		-1	4,900	3,180	1,350	-21,036	
	Pozo bombas	1	0,900	0,750	1,600	1,080	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
		-1	0,600	0,600	1,350	-0,486	
						11,353	
04.05	**u Desmontaje y desguace de esc. mec. existente c/med. méc. y manuales,car.manual**						
	Desmontaje y desguace de escalera mecánica existente de anchura de los escalones de 1000 mm, desnivel de 6,75m, con medios manuales/mecánicos, y carga de escombros sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
		4				4,000	
						4,000	
04.06	**m3 Carga y transporte a vertedero de residuos con sustancias peligrosas**						
	Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuos que contienen sustancias peligrosas, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos						
		4	2,55		1,40	14,28	
						14,280	
04.07	**u Suministro e instalación de escalera mecánica de 6,85 m de desnivel, ancho 1,0m**						
	Suministro e instalación de escalera mecánica para intemperie de 6,85m de desnivel, ancho de escalera de 1,0m, velocidad de 0,5m/s, capacidad para 6000 personas/h, distancia entre apoyos en planta de 17,25m, ángulo de inclinación de 30º, revestimiento exterior y zócalo en acero AISI 316. Potencia del motor 10,5KW. Incluye legalización en la Dirección General de Industria. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Nuevas escaleras	6				6,000	
						6,000	
04.08	**m Retirada de juntas existentes en param vertical ascensores existentes**						
	Retirada de junta de dilatación entre elementos prefabricados en paramento vertical de ascensores existentes. Incluso retirada de material elastomérico existente, limpieza de la junta para su posterior reposición. Incluye el traslado del material a punto de gestión autorizada de residuos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos						
	Sellado paramento vertical ascensores existentes	8	2,00			160,00	*10*
						160,000	
04.09	**m Sell.junt.hidroexp.caucho,sección 2x2cm,col.adhesivo**						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
	Sellado de juntas con perfil hidroexpansivo de caucho de sección 2x2 cm, colocado con adhesivo En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Sellado foso escalera mecanica	6		5,400		32,400	
		6		3,680		22,080	
	Sellado foso ascensor		2,000	1,700		3,400	
	Sellado paramento vertical ascensores existentes	8	2,000			160,000	*10*
						217,880	
04.10	**u Bomba sumer.turbina 0,26kW,caudal mín.2m3/h,fondo pozo** Bomba sumergible de turbina de 0,37 kW para un caudal mínimo de 2 m3/h con sonda de nivel de agua, con cable de conexión de 10 m de longitud, instalada al fondo del pozo En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Arqueta contigua foso escalera mec.	3				3,000	
	Ascensor	1				1,000	
						4,000	
04.11	**m Tubo PE 100,DN=50mm,PN=10bar,serie SDR 17,UNE-EN 12201-2,conect.presión,dific.medio,accesorios plást** Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 10 bar de presión nominal, serie SDR 17, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado en el fondo de la zanja En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Acceso	3	5,000			15,000	
	Ascensor	1	5,000			5,000	
						20,000	
04.12	**u Marco cuadrado,fund.dúctil,p/pozo reg.+tapa apoy+cierrepaso D=600mm,D400,col.mort.** Marco cuadrado de fundición dúctil para pozo de registro y tapa apoyada y con cierre, paso libre de 600 mm de diámetro y clase D400 según norma UNE-EN 124, colocado con mortero En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Arqueta para bomba achique arqueta vaciado foso escalera	1				1,000	
						1,000	
04.13	**u Asc.s/reduct.,1m/s,trans.medio,8pers./2parad..,L 3 inox./L 3 inox.,CBS**						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas, sistema de tracción sin reductor y curva de aceleración y desaceleración progresiva, velocidad 1 m/s, nivel de tránsito medio, para 8 personas (carga máxima de 640 kg), de 2 paradas (recorrido 7,10 m) y 2 accesos, situados en frentes opuestos. Habitáculo de medidas 1400x1100 mm, con puertas automáticas de apertura lateral de hojas de acero inoxidable AISI 316 de 1000x2000 mm, maniobra colectiva de bajada simple, con marcado CE. Incluso señalización de planta e interior accesible siguiendo las indicaciones del reglamento de accesibilidad. Incluye legalización en la Dirección General de Industria. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		1				1,000
						1,000
04.14	**u Desmontaje y desguace de ascensor existente c/med. méc. y manuales,car.manual**					
	Desmontaje y desguace de ascensor existente de recorrido 7,10 metros y dimensiones de cabina de 1,1x1,4m, con medios manuales/mecánicos, y carga de escombros sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		1				1,000
						1,000
04.15	**u Adecuación de fosos escaleras y ascensor existentes**					
	Adecuación de fosos de escaleras y de ascensor existentes previamente a la instalación de los nuevos elementos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Fosos	4				4,000
						4,000
04.16	**m2 Cubierta ascensores existentes chapa acero + gárgola**					
	Cubierta metálica plana formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO. Incluso dotación de pendiente para escorrentía aguas pluviales y gárgola de PVC. La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
	trabajos						
	Cubierta sobre ascensores existentes	3	2,000	2,000		12,000	
						12,000	
04.17	**m2 Membrana autoprotegida para impermeabilización de cubiertas compuesta de dos membranas**						
	Suministro y colocación de membrana para impermeabilización de cubiertas compuesta de dos membranas: compuestas por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, y una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/G-FP, totalmente adheridas con soplete. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Cubierta ascensores existentes	3	2,00	2,00		12,00	
						12,000	
04.18	**m2 Capa protección mortero 1:6,e=2cm fratasado**						
	Suministro y colocación de capa de protección de mortero de cemento 1:6, de espesor 2 cm acabado fratasado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Cubierta ascensores existentes (zonas 1, 2 y 3)	3	2,00	2,00		12,00	
	Paramento vertical ascensores existentes (zonas 1 y 2)	2		2,00	6,00	96,00	*4*
						108,000	
04.19	**PA Partida alzada a justificar para otros conceptos necesarios para completar la instalación**						
	Partida alzada a justificar para otros conceptos necesarios para completar la instalación de la escalera mecánica. Incluye por lo menos el siguiente concepto: - Protección y custodia de escalera mecánica del acceso 2 a desmontar y volver a montar. - Pasamuros necesarios para conectar fosos nuevos de escaleras mecánicas con arquetas de vaciado y canalización desde arqueta hasta punto de vertido en calzada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
		1				1,000	
						1,000	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
05	**NUEVAS MARQUESINAS**						
05.01	**m2 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/X0,camión**						
	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20/X0, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión y puesto en obra, según Código Estructural.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Zapatas marquesina 1	1	75,000			75,000	
	Zapatas marquesina 2	1	67,600			67,600	
	Zapatas marquesina + plataforma escaleras 3	1	83,100			83,100	
						225,700	
05.02	**m2 Encofrado con panel metálico**						
	Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico, incluso parte proporcional de elementos auxiliares para la sujeción del encofrado al soporte base.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Zapatas marquesina 1	1	90,000	1,000		90,000	
	Zapatas marquesina 2	1	76,600	1,100		84,260	
	Zapatas marquesina + plataforma escaleras 3	1	92,100	1,100		101,310	
						275,570	
05.03	**kg Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2**						
	Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, para el armado de cimentación, todo ello según especificaciones de planos de proyecto.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Zapatas marquesina 1	1	2.732,200			3.005,420	*1.1*
	Zapatas marquesina 2	1	3.116,500			3.428,150	*1.1*
	Zapatas marquesina + plataforma escaleras 3	1	4.043,000			4.447,300	*1.1*
						10.880,870	
05.04	**m3 Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1**						
	Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1, con mortero de cemento SR, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, con los correspondientes certificados de homologación de los distintos componentes del hormigón, además del certificado AENOR del hormigón, elaborado en central, transportado a obra, vertido con camión, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según Código Estructural.						
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
	Zapatas marquesina 1	1	59,600			59,600	
	Zapatas marquesina 2	1	67,600			67,600	
	Zapatas marquesina + plataforma escaleras 3	1	83,300			83,300	
						210,500	
05.05	**kg Estructura metálica acero galvanizado**						
	Estructura metálica curva formada por perfiles huecos rectangulares de acero galvanizado en caliente de canto, espesor e inercia variable, incluso correas de sección hueca circular, uniones atornilladas, herrajes y placas de anclaje entre perfiles y entre estructura y cimentación. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO 14713. Incluye el suministro, fabricación, transporte a obra, colocación y parte proporcional de tornillería, placas de anclaje y todos los elementos especiales necesarios para la completa instalación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos						
	Marquesina 1						
	300x300x8	9.452,3				10.397,530	*1.1*
	300x300x12	6.017,4				6.619,140	*1.1*
	140x140x8	1.622,3				1.784,530	*1.1*
	Placas de anclaje y rigidizadores	1.595,3				1.754,830	*1.1*
	Marquesina 2						
	300x300x8	7.528,7				8.281,570	*1.1*
	300x300x12	6.321,8				6.953,980	*1.1*
	140x140x8	2.182,2				2.400,420	*1.1*
	Placas de anclaje y rigidizadores	1.635,7				1.799,270	*1.1*
	Marquesina 3						
	300x300x8	7.537,9				8.291,690	*1.1*
	300x300x12	6.017,4				6.619,140	*1.1*
	140x140x8	2.201,7				2.421,870	*1.1*
	Placas de anclaje y rigidizadores	1.615,5				1.777,050	*1.1*
						59.101,020	
05.06	**m2 Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada**						
	Cubierta metálica curva formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO. La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos						
	Marquesina 1		22,400	5,820		130,368	
	Marquesina 2		19,900	5,820		115,818	
	Marquesina 3		19,600	5,820		114,072	
						360,258	
05.07	**m2 Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M**						
	Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Marquesina 1					
	300x300x8	154,64				154,64
	300x300x12	66,54				66,54
	140x140x8	27,4				27,40
	Placas de anclaje y rigidizadores	4,4				4,40
	Marquesina 2					
	300x300x8	123,17				123,17
	300x300x12	69,9				69,90
	140x140x8	36,9				36,90
	Placas de anclaje y rigidizadores	4,4				4,40
	Marquesina 3					
	300x300x8	123,3				123,30
	300x300x12	66,6				66,60
	140x140x8	37,2				37,20
	Placas de anclaje y rigidizadores	4,4				4,40
						718,850
05.08	**m2 Fachada ventilada panel composite aluminio**					
	Fachada ventilada Panel Composite de aluminio de 4mm de espesor total, formado por doble lamina exterior e interior de aluminio de 0,5mm de espesor aleación 3005/44 Al-Mg con núcleo de resinas termoplásticas intermedio de 3mm. Aluminio lacado a la cara exterior con pintura de 5/35µ micras en color a elegir por la D.F. entre la gama de estandares facilitadas por el industrial, con film plástico de protección. A cara interior lamina de aluminio con lacado de protección. Incluso corte a medida de las piezas, conformado de bandejas, pliegues, recortes, desperdicios y mecanizados especiales para fijación a la estructura auxiliar. Estructura auxiliar a base de perfilería comercial de aluminio, fijada mecanicamente a estructura de acero del pórtico. Estructura auxiliar perfectamente aplomada y nivelada.					
	Marquesina 1	2	131,00			262,00
	Marquesina 2	2	131,00			262,00
	Marquesina 3	2	131,00			262,00
						786,000
05.09	**m2 Muro cortina de aluminio y vidrio**					
	Desarrollo tecnico, fabricacion e instalacion de muro cortina de aluminio, de dimensiones y geometria segun documentacion grafica de proyecto, con modulacion aproximada de 2,15 metros de distanciamiento entre montantes y altura variable entre travesanos. Muro cortina formado por los siguientes elementos constructivos: •E Sistema de muro cortina de tapeta exterior vista, solucion constructiva validada por la DF. Sistema de reticula compuesto por perfileria de aleacion de aluminio 6063 y tratamiento termico T-5 de aluminio, provistos de canales de desague y ventilacion y con rotura de puente termico. Acabado superficial de la perfileria de aluminio en lacado calidad marina, con certificado calidad Qualicoat con un espesor minimo de 60/100 micras, color RAL no estandar a definir por la DF. Estructura portante compuesta por montantes verticales y travesanos horizontales dimensionados segun calculo estatico y segun necesidades especificas de la obra, estando los travesanos enrasados en profundidad con los montantes donde se hace necesario. Atendiendo al calculo estatico, se preveen montantes de aluminio de 230 mm de profundidad reforzados interiormente con perfileria de acero hasta conseguir la inercia requerida, haciendo solidarios ambos perfiles, con fijaciones ocultas desde el exterior. La union entre los dos perfiles se realiza sera solapada, a traves de topes antivuelco con juntas de dilatacion en ambos extremos, siendo los travesanos horizontales los que se entregan a los montantes verticales, garantizando asi la estaqueidad de la union. Desde el exterior, se dispondra un presor de aluminio y tapeta embellecedora en las juntas horizontales y verticales. Estanqueidad optima al usar una triple barrera formada por juntas exteriores e interiores y cinta de estanqueidad de EPDM, estables a la accion de los rayos UVA.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	•E FIjacion del sistema TP52 a la estructura principal mediante anclajes de acero galvanizado, disenados con regulacion tridimensional, para un correcto nivelado y aplomado, siendo uno de ellos fijo y el otro flotante de manera que se permita la dilatacion de los perfiles. •E Acristalamiento resuelto mediante vidrio aislante formado por vidrio exterior monolitico templado de 10 mm de espesor provisto de capa de altas prestaciones, camara de aire de 16 mm de espesor, y vidrio interior laminado de seguridad de 8+8 mm de espesor. Todo el conjunto con canto pulido industrial. •E Remates perimetrales de estanqueidad del muro cortina, realizados mediante chapa de aluminio, de 0,8 mm de espesor, con solucion de fijacion mecanica a la estructura del muro cortina. Este remate no se preve que quede a la vista. Incluso parte proporcional de elaboracion de planos de arquitectura para aprobacion de la DF y justificacion de calculo estatico previo a la realizacion de los trabajos, tornilleria, sellados de estanqueidad perimetrales, medios de elevacion de personal y materiales y medios de seguridad individuales. Criterio de medicion: superficie realmente ejecutada, medida a cinta corrida.					
	Marquesina 1	2	54,00			108,00
	Marquesina 2	2	54,00			108,00
	Marquesina 3	2	54,00			108,00
						324,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06	**INSTALACIONES**					
06.01	**NUEVAS MARQUESINAS**					
06.01.01	**m Conductor Cu desnudo,1x35mm2**					
	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2 En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Marquesina 1		60,000			60,000
	Marquesina 2		60,000			60,000
	Marquesina 3		70,000			70,000
	Escalera mecánica nueva	2	5,000			10,000
						200,000
06.01.02	**m Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)**					
	Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (2x2,5mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Marquesina 1					
	Alumbrado funcional		20,000			20,000
	Alumbrado emergencia		20,000			20,000
	Marquesina 2					
	Alumbrado funcional		20,000			20,000
	Alumbrado emergencia		20,000			20,000
	Marquesina 3					
	Alumbrado funcional		285,000			285,000
	Alumbrado emergencia		285,000			285,000
						650,000
06.01.03	**m Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos**					
	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Marquesina 1		20,00			20,00
	Marquesina 2		20,00			20,00
	Marquesina 3		20,00			20,00
						60,000
06.01.04	**u Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm**					
	Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Marquesina 1	1				1,000
	Marquesina 2	1				1,000
	Marquesina 3	1				1,000
	Escalera mecánica nueva	2				2,000
						5,000
06.01.05	**u Modificación de cuadro eléctrico tipo 1**					
	Modificación de cuadro para la generación de salidas protegida para alumbrado indicadas en el esquema unifilar. Incluye modificación de embarrados, pequeño material, cableado, accesorios completemente montado y listo para funcionar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.					
	Marquesina 1 - CT1	1				1,00
	Marquesina 2 - CT2	1				1,00
	Marquesina 3 - CT3	1				1,00
						3,000
06.01.06	**u Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada**					
	Suministro e instalación de luminaria tipo pantalla estanca LED para instalación en superficie, de dimensiones 1300x152x102 mm, fabricado según UNE-EN 60598. Características: cuerpo estampado por inyección de policarbonato irrompible, difusor emtampado por inyección de policarbonato transparente prismatizado y autoextinguible, potencia total 48W, flujo 6296lum, índice reproducción color > 80, blanco neutro 4000K, color gris RAL 7035, IP66, driver incluido así como cualquier accesorio para su fijación a pared. Totalmente instalada en superficie, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar RZ1-k(AS) 0,6/1 1x2,5 mm2 Cu de sección), tubo de protección rígido (tubo de material termoplástico a base de PVC autoextinguible) y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Marquesina 1	3				3,00
	Marquesina 2	3				3,00
	Marquesina 3	3				3,00
						9,000
06.01.07	**u Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada con kit de emergencia 1 hora**					
	Suministro e instalación de luminaria tipo pantalla estanca LED con kit de emergencia 1 hora para instalación en superficie, de dimensiones 1300x152x102 mm, fabricado según UNE-EN 60598. Características: cuerpo estampado por inyección de policarbonato irrompible, difusor emtampado por inyección de policarbonato transparente prismatizado y autoextinguible, potencia total 48W, flujo 6296lum, índice reproducción color > 80, blanco neutro 4000K, color gris RAL 7035, IP66, kit de emergencia para funcionamiento durante 1 hora al 15% en caso de fallo de red, certificado para suministros de emergencia, driver incluido así como cualquier accesorio para su fijación a pared. Totalmente instalada en superficie, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar RZ1-k(AS) 0,6/1 1x2,5 mm2 Cu de sección), tubo de protección rígido (tubo de material					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	termoplástico a base de PVC autoextinguible) y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Marquesina 1	3				3,00
	Marquesina 2	3				3,00
	Marquesina 3	3				3,00
						9,000
06.02	**NUEVA ESCALERA MECÁNICA**					
06.02.01	**u Modificación de cuadro eléctrico para conexión de cuadro de escalera mecánica**					
	Modificación de cuadro para la generación de salida protegida para el subcuadro de la escalera indicadas en el esquema unifilar. Incluye modificación de embarrados, pequeño material, cableado, accesorios completemente montado y listo para funcionar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.					
		1				1,00
						1,000
06.02.02	**m Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,canal.enterr.**					
	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 40 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 15 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.					
		2	30,000			60,000
						60,000
06.02.03	**m Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (4x10 mm2+T)**					
	Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (4x10mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Escalera mecánica	2	285,000			570,000
						570,000
06.02.04	**m Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)**					
	Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (2x2,5mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Bomba foso	2	285,000			570,000
		2	30,000			60,000
		2	30,000			60,000
						690,000
06.02.05	**m Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos**					
	Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Longitud pasarela	1	285,00			285,00
	Bajada	1	5,00			5,00
						290,000
06.02.06	**m Canalización tipo 2T**					
	Canalización para instalación eléctrica, formada por 2 tubos de diámetro 160 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y capa de refuerzo de hormigón HM 2/B/20, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.					
	De CT3 a foso escalera		5,00			5,00
						5,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06.03	**VARIOS**					
06.03.01	**PA Partida alzada a justificar para desvío de servicios afectados durante la obra**					
	Partida alzada a justificar para desvío de servicios afectados durante la obra.					
		1				1,000
						1,000
06.03.02	**u Legalización instalación BT**					
	Legalización de la instalación de baja tensión. Incluye redacción de proyecto de legalización, tasas de visado y administrativas, CFO e inspección inicial de OCA.					
		1				1,000
						1,000
06.03.03	**PA Partida alzada integración instalación**					
	Partida alzada a justificar para las modificaciones de la instalación de alumbrado actual para su adaptación a los nuevos equipos. Incluye mantenimiento del servicio del resto de alumbrado durante las obras así como las modificaciones posteriores para la incorporación de los nuevos equipos y legalizaciones de la instalación. Incluye mano de obra necesaria, medios auxiliares, ayudas de albañilería, pequeño material y accesorios. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.					
		1	1,000	1,000	1,000	1,000
						1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
07	**URBANIZACIÓN**					
07.01	**m2 Pintura plástica en vías peatonales**					
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, antideslizante, color gris o rojo, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); en vías peatonales.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.					
	Color rojo p/pintado carril peatonal		160,00	2,00		320,00
						320,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
08	**SEGURIDAD Y SALUD**					
08.01	**u Partida de abono integro en Seguridad y Salud**					
	Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.					
						1,000

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**ACTUACIONES PREVIAS**	
01.01	**m**	**Corte pavimento cualquier tipo,c/disco diamante**	**4,90**
		Corte de pavimentos de cualquier tipo con disco de diamante En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	
		CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
01.02	**m2**	**Demolición pavimento asfalto o horm.lig.armado,compres.,carga manual**	**11,44**
		Demolición de pavimento de acera o calzada de asfallto o hormigón ligeramente armado, de hasta 30 cm de espesor, con medios mecánicos y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	
		ONCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.03	**m3**	**Excavación cimentación**	**10,39**
		Excavación de cimentación sin rampa de acceso, hasta 4 m de profundidad y más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos y/o manuales, y carga sobre camión. Esta partida incluye la previsión de bajo rendimiento por la posible presencioa de servicios afectados.	
		DIEZ EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.04	**m**	**Desmon.barandilla metálica,+medios mec./carga cam.**	**16,37**
		Desmontaje de barandilla metálica, con medios mecánicos y carga sobre camión. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		DIECISÉIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.05	**m2**	**Derribo.cub.inclin.,chapas met.,m.man.,carga manual**	**12,77**
		Derribo completo de cubierta inclinada, de chapas metálicas, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	
		DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.06	**m3**	**Carga y transporte a vertedero de construcción o demolición**	**35,54**
		Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.07 **m3** **Carga y transporte a vertedero de excavación** **13,00**

Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

TRECE EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 ADECUACIÓN PASARELA FIJA

02.01 **u** **Desmontaje y posterior montaje de instalaciones existentes** **4.317,43**

Desmontaje y posterior montaje de instalaciones existentes en la cubierta de la pasarela, incluyendo la previa desconexión y conexión posterior. Incluye el arranque y posterior montaje de todos los elementos existentes que interfieran con las actuaciones de rehabilitación, incluyendo, entre otros, las cámaras, luminarias y señalizaciones.
Se incluye la restitución de los elementos arrancados a su ubicación original una vez terminados los trabajos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATRO MIL TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.02 **m2** **Cepillado mecánico de estructura metálica deteriorada** **10,38**

Cepillado mecánico de estructura metálica deteriorada con medios mecánicos y carga manual de escombros sobre contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio".
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DIEZ EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.03 **m2** **Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M** **50,98**

Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.04 **m2** **Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada** **64,88**

Cubierta metálica curva formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO.
La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.05 **m2** **Revestimiento poliaspartica pintado antideslizante uso peatonal** **42,01**

Suministro y puesta en obra de tratamiento de pavimento e impermeabilización de superficies transitadas por vehículos ligeros, con capacidad de puentear fisuras según UNE EN 1504-2. Este tratamiento de poliuretano proyectado, se aplica con 1 mm de espesor aprox. y consiste en una capa de imprimación sin disolventes, tolerante con la humedad del soporte (rendimiento 0,350 kg/m2); espolvoreo en fresco del árido de cuarzo con una granulometría 0,4-1,0 mm (rendimiento 2,5 kg/m2) y capa de sellado en dos manos mediante resina bicomponente (rendimiento medio 0,8 kg/m2), con resistencia a la tracccón de 20 MPa (DIN 53504), elongación 180% (DIN 53504), elongación a rotura 70 MPa (DIN 53515) y puenteo de fisuras A4 (20ºC) según EN 1504-2 ; con espolvoreo de árido entre manos, aplicado sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

CUARENTA Y DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

02.06 **ud** **Sustitución de tornillería existente deteriorada** **23.280,77**

Sustitución de tornillería existente deteriorada por nueva tornillería de dimensiones idénticas, de acero galvanizado en caliente. Se incluye la parte proporcional de corte para retirada de tornillería existente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

VEINTITRÉS MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**NUEVA PLATAFORMA METÁLICA**	
03.01	**kg**	**Estructura metálica acero galvanizado**	**4,90**
		Estructura metálica curva formada por perfiles huecos rectangulares de acero galvanizado en caliente de canto, espesor e inercia variable, incluso correas de sección hueca circular, uniones atornilladas, herrajes y placas de anclaje entre perfiles y entre estructura y cimentación. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO 14713. Incluye el suministro, fabricación, transporte a obra, colocación y parte proporcional de tornillería, placas de anclaje y todos los elementos especiales necesarios para la completa instalación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	
		CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
03.02	**m**	**Barandilla acero, pasamanos,mont./100cm,malla prt 8,5x8,5cm,h=100cm,anclada obra**	**214,41**
		Barandilla de acero, con pasamanos, travesaño inferior y superior, montantes cada 100 cm y malla de protección entre montantes de 8,5x8,5cm y 4 puntos de fijación, de 110 cm de altura, anclada en la obra con tornilleria. Incluso pintado para la protección con una garantía de 15 años para el grado C5 M de la Escala Europea de Grados de Corrosión (UNE EN ISO 12944). Realizada con: - Preparación superficial: Granallado grado Sa 2 ½ ISO 8501-1 - Protección de Corrosión: capa imprimación epoxy-anticorrosiva con poliamida, de dos componentes y con fosfato de zinc. - Capa intermedia: capa base de epoxy con poliamida de dos componentes. - Última capa: capa de acabado en esmalte de poliuretano de dos componentes de color a elegir En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		DOSCIENTOS CATORCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.03	**m2**	**Entram.acero galv,pletinas 35x5mm piezas 2000mm,col.**	**185,96**
		Entramado de acero galvanizado, de 35 mm de grosor por 5 mm de espesor y un paso de malla máximo de 30mm (CTE DB SUA), con pletinas de 35x5 mm, en piezas de 2000 mm, incluso subestructura auxiliar de soporte, colocado. MATERIAL: Acero calidad S 275 JR, apto para resistir una sobrecarga uniforme de 5 kN/m2 con una distancia entre apoyos de 2 metros. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.04	**m2**	**Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M**	**52,41**
		Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

04 ESCALERAS MECÁNICAS Y ASCENSOR

04.01 **m2** **Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/X0,camión** **18,36**

Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20/X0, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión y puesto en obra, según Código Estructural.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.02 **m2** **Encofrado con panel metálico** **25,27**

Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico, incluso parte proporcional de elementos auxiliares para la sujeción del encofrado al soporte base.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTICINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

04.03 **kg** **Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2** **2,02**

Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, para el armado de cimentación, todo ello según especificaciones de planos de proyecto.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

04.04 **m3** **Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1** **151,10**

Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1, con mortero de cemento SR, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, con los correspondientes certificados de homologación de los distintos componentes del hormigón, además del certificado AENOR del hormigón, elaborado en central, transportado a obra, vertido con camión, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según Código Estructural.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

04.05 **u** **Desmontaje y desguace de esc. mec. existente c/med. méc. y manuales,car.manual** **9.265,88**

Desmontaje y desguace de escalera mecánica existente de anchura de los escalones de 1000 mm, desnivel de 6,75m, con medios manuales/mecánicos, y carga de escombros sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

NUEVE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.06 **m3** **Carga y transporte a vertedero de residuos con sustancias peligrosas** **458,49**

Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuos que contienen sustancias peligrosas, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.07 **u** **Suministro e instalación de escalera mecánica de 6,85 m de desnivel, ancho 1,0m** **155.003,68**

Suministro e instalación de escalera mecánica para intemperie de 6,85m de desnivel, ancho de escalera de 1,0m, velocidad de 0,5m/s, capacidad para 6000 personas/h, distancia entre apoyos en planta de 17,25m, ángulo de inclinación de 30º, revestimiento exterior y zócalo en acero AISI 316. Potencia del motor 10,5KW. Incluye legalización en la Dirección General de Industria.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.08 **m** **Retirada de juntas existentes en param vertical ascensores existentes** **21,96**

Retirada de junta de dilatación entre elementos prefabricados en paramento vertical de ascensores existentes. Incluso retirada de material elastomérico existente, limpieza de la junta para su posterior reposición. Incluye el traslado del material a punto de gestión autorizada de residuos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.09 **m** **Sell.junt.hidroexp.caucho,sección 2x2cm,col.adhesivo** **30,23**

Sellado de juntas con perfil hidroexpansivo de caucho de sección 2x2 cm, colocado con adhesivo
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TREINTA EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

04.10 **u** **Bomba sumer.turbina 0,26kW,caudal mín.2m3/h,fondo pozo** **466,85**

Bomba sumergible de turbina de 0,37 kW para un caudal mínimo de 2 m3/h con sonda de nivel de agua, con cable de conexión de 10 m de longitud, instalada al fondo del pozo
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.11 **m** **Tubo PE 100,DN=50mm,PN=10bar,serie SDR 17,UNE-EN 12201-2,conect.presión,dific.medio,accesorios plást** **13,84**

Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 10 bar de presión nominal, serie SDR 17, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado en el fondo de la zanja
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRECE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.12 **u** **Marco cuadrado,fund.dúctil,p/pozo reg.+tapa apoy+cierrepaso D=600mm,D400,col.mort.** **162,75**

Marco cuadrado de fundición dúctil para pozo de registro y tapa apoyada y con cierre, paso libre de 600 mm de diámetro y clase D400 según norma UNE-EN 124, colocado con mortero
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.13 **u** **Asc.s/reduct.,1m/s,trans.medio,8pers./2parad..,L 3 inox./L 3 inox.,CBS** **62.259,48**

Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas, sistema de tracción sin reductor y curva de aceleración y desaceleración progresiva, velocidad 1 m/s, nivel de tránsito medio, para 8 personas (carga máxima de 640 kg), de 2 paradas (recorrido 7,10 m) y 2 accesos, situados en frentes opuestos. Habitáculo de medidas 1400x1100 mm, con puertas automáticas de apertura lateral de hojas de acero inoxidable AISI 316 de 1000x2000 mm, maniobra colectiva de bajada simple, con marcado CE. Incluso señalización de planta e interior accesible siguiendo las indicaciones del reglamento de accesibilidad. Incluye legalización en la Dirección General de Industria.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SESENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.14 **u** **Desmontaje y desguace de ascensor existente c/med. méc. y manuales,car.manual** **11.801,09**

Desmontaje y desguace de ascensor existente de recorrido 7,10 metros y dimensiones de cabina de 1,1x1,4m, con medios manuales/mecánicos, y carga de escombros sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

ONCE MIL OCHOCIENTOS UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

04.15 **u** **Adecuación de fosos escaleras y ascensor existentes** **1.253,67**

Adecuación de fosos de escaleras y de ascensor existentes previamente a la instalación de los nuevos elementos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

04.16 **m2** **Cubierta ascensores existentes chapa acero + gárgola** **113,99**

Cubierta metálica plana formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO. Incluso dotación de pendiente para escorrentía aguas pluviales y gárgola de PVC.
La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.17 **m2** **Membrana autoprotegida para impermeabilización de cubiertas compuesta de dos membranas** **50,48**

Suministro y colocación de membrana para impermeabilización de cubiertas compuesta de dos membranas: compuestas por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, y una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/G-FP, totalmente adheridas con soplete.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCUENTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.18 **m2** **Capa protección mortero 1:6,e=2cm fratasado** **10,72**

Suministro y colocación de capa de protección de mortero de cemento 1:6, de espesor 2 cm acabado fratasado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DIEZ EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

04.19 **PA** **Partida alzada a justificar para otros conceptos necesarios para completar la instalación** **5.000,00**

Partida alzada a justificar para otros conceptos necesarios para completar la instalación de la escalera mecánica. Incluye por lo menos el siguiente concepto:
- Protección y custodia de escalera mecánica del acceso 2 a desmontar y volver a montar.
- Pasamuros necesarios para conectar fosos nuevos de escaleras mecánicas con arquetas de vaciado y canalización desde arqueta hasta punto de vertido en calzada.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCO MIL EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

05 NUEVAS MARQUESINAS

05.01 **m2** **Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/X0,camión** **18,36**

Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20/X0, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión y puesto en obra, según Código Estructural.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.02 **m2** **Encofrado con panel metálico** **25,27**

Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico, incluso parte proporcional de elementos auxiliares para la sujeción del encofrado al soporte base.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTICINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

05.03 **kg** **Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2** **2,02**

Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, para el armado de cimentación, todo ello según especificaciones de planos de proyecto.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

05.04 **m3** **Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1** **151,10**

Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1, con mortero de cemento SR, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, con los correspondientes certificados de homologación de los distintos componentes del hormigón, además del certificado AENOR del hormigón, elaborado en central, transportado a obra, vertido con camión, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según Código Estructural.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

05.05 **kg** **Estructura metálica acero galvanizado** **4,90**

Estructura metálica curva formada por perfiles huecos rectangulares de acero galvanizado en caliente de canto, espesor e inercia variable, incluso correas de sección hueca circular, uniones atornilladas, herrajes y placas de anclaje entre perfiles y entre estructura y cimentación. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO 14713. Incluye el suministro, fabricación, transporte a obra, colocación y parte proporcional de tornillería, placas de anclaje y todos los elementos especiales necesarios para la completa instalación.

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

05.06 **m2** **Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada** **64,88**

Cubierta metálica curva formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO.
La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.07 **m2** **Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M** **52,41**

Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

05.08 **m2** **Fachada ventilada panel composite aluminio** **85,15**

Fachada ventilada Panel Composite de aluminio de 4mm de espesor total, formado por doble lamina exterior e interior de aluminio de 0,5mm de espesor aleación 3005/44 Al-Mg con núcleo de resinas termoplásticas intermedio de 3mm. Aluminio lacado a la cara exterior con pintura de 5/35µ micras en color a elegir por la D.F. entre la gama de estandares facilitadas por el industrial, con film plástico de protección. A cara interior lamina de aluminio con lacado de protección. Incluso corte a medida de las piezas, conformado de bandejas, pliegues, recortes, desperdicios y mecanizados especiales para fijación a la estructura auxiliar. Estructura auxiliar a base de perfilería comercial de aluminio, fijada mecanicamente a estructura de acero del pórtico. Estructura auxiliar perfectamente aplomada y nivelada.

OCHENTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

05.09 **m2** **Muro cortina de aluminio y vidrio** **417,41**

Desarrollo tecnico, fabricacion e instalacion de muro cortina de aluminio, de dimensiones y geometria segun documentacion grafica de proyecto, con modulacion aproximada de 2,15 metros de distanciamiento entre montantes y altura variable entre travesanos.
Muro cortina formado por los siguientes elementos constructivos:
•E Sistema de muro cortina de tapeta exterior vista, solucion constructiva validada por

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

la DF. Sistema de reticula compuesto por perfileria de aleacion de aluminio 6063 y tratamiento termico T-5 de aluminio, provistos de canales de desague y ventilacion y con rotura de puente termico.
Acabado superficial de la perfileria de aluminio en lacado calidad marina, con certificado calidad Qualicoat con un espesor minimo de 60/100 micras, color RAL no estandar a definir por la DF. Estructura portante compuesta por montantes verticales y travesanos horizontales dimensionados segun calculo estatico y segun necesidades especificas de la obra, estando los travesanos enrasados en profundidad con los montantes donde se hace necesario. Atendiendo al calculo estatico, se preveen montantes de aluminio de 230 mm de profundidad reforzados interiormente con perfileria de acero hasta conseguir la inercia requerida, haciendo solidarios ambos perfiles, con fijaciones ocultas desde el exterior. La union entre los dos perfiles se realiza sera solapada, a traves de topes antivuelco con juntas de dilatacion en ambos extremos, siendo los travesanos horizontales los que se entregan a los montantes verticales, garantizando asi la estaqueidad de la union. Desde el exterior, se dispondra un presor de aluminio y tapeta embellecedora en las juntas horizontales y verticales.
Estanqueidad optima al usar una triple barrera formada por juntas exteriores e interiores y cinta de estanqueidad de EPDM, estables a la accion de los rayos UVA.
•E FIjacion del sistema TP52 a la estructura principal mediante anclajes de acero galvanizado, disenados con regulacion tridimensional, para un correcto nivelado y aplomado, siendo uno de ellos fijo y el otro flotante de manera que se permita la dilatacion de los perfiles.
•E Acristalamiento resuelto mediante vidrio aislante formado por vidrio exterior monolitico templado de 10 mm de espesor provisto de capa de altas prestaciones, camara de aire de 16 mm de espesor, y vidrio interior laminado de seguridad de 8+8 mm de espesor. Todo el conjunto con canto pulido industrial.
•E Remates perimetrales de estanqueidad del muro cortina, realizados mediante chapa de aluminio, de 0,8 mm de espesor, con solucion de fijacion mecanica a la estructura del muro cortina. Este remate no se preve que quede a la vista.
Incluso parte proporcional de elaboracion de planos de arquitectura para aprobacion de la DF y justificacion de calculo estatico previo a la realizacion de los trabajos, tornilleria, sellados de estanqueidad perimetrales, medios de elevacion de personal y materiales y medios de seguridad individuales.
Criterio de medicion: superficie realmente ejecutada, medida a cinta corrida.

CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		**INSTALACIONES**	
06.01		**NUEVAS MARQUESINAS**	
06.01.01	**m**	**Conductor Cu desnudo,1x35mm2**	**4,99**
		Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2 En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
06.01.02	**m**	**Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)**	**5,88**
		Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (2x2,5mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
06.01.03	**m**	**Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos**	**48,22**
		Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
06.01.04	**u**	**Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm**	**28,75**
		Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
06.01.05	**u**	**Modificación de cuadro eléctrico tipo 1**	**652,58**
		Modificación de cuadro para la generación de salidas protegida para alumbrado indicadas en el esquema unifilar. Incluye modificación de embarrados, pequeño material, cableado, accesorios completemente montado y listo para funcionar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.

SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

06.01.06 **u** **Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada** **213,31**

Suministro e instalación de luminaria tipo pantalla estanca LED para instalación en superficie, de dimensiones 1300x152x102 mm, fabricado según UNE-EN 60598. Características: cuerpo estampado por inyección de policarbonato irrompible, difusor emtampado por inyección de policarbonato transparente prismatizado y autoextinguible, potencia total 48W, flujo 6296lum, índice reproducción color > 80, blanco neutro 4000K, color gris RAL 7035, IP66, driver incluido así como cualquier accesorio para su fijación a pared. Totalmente instalada en superficie, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar RZ1-k(AS) 0,6/1 1x2,5 mm2 Cu de sección), tubo de protección rígido (tubo de material termoplástico a base de PVC autoextinguible) y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

DOSCIENTOS TRECE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

06.01.07 **u** **Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada con kit de emergencia 1 hora** **332,35**

Suministro e instalación de luminaria tipo pantalla estanca LED con kit de emergencia 1 hora para instalación en superficie, de dimensiones 1300x152x102 mm, fabricado según UNE-EN 60598. Características: cuerpo estampado por inyección de policarbonato irrompible, difusor emtampado por inyección de policarbonato transparente prismatizado y autoextinguible, potencia total 48W, flujo 6296lum, índice reproducción color > 80, blanco neutro 4000K, color gris RAL 7035, IP66, kit de emergencia para funcionamiento durante 1 hora al 15% en caso de fallo de red, certificado para suministros de emergencia, driver incluido así como cualquier accesorio para su fijación a pared. Totalmente instalada en superficie, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar RZ1-k(AS) 0,6/1 1x2,5 mm2 Cu de sección), tubo de protección rígido (tubo de material termoplástico a base de PVC autoextinguible) y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06.02		**NUEVA ESCALERA MECÁNICA**	
06.02.01	**u**	**Modificación de cuadro eléctrico para conexión de cuadro de escalera mecánica**	**652,58**
		Modificación de cuadro para la generación de salida protegida para el subcuadro de la escalera indicadas en el esquema unifilar. Incluye modificación de embarrados, pequeño material, cableado, accesorios completemente montado y listo para funcionar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.	
		SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
06.02.02	**m**	**Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,canal.enterr.**	**2,20**
		Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 40 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 15 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.	
		DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
06.02.03	**m**	**Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (4x10 mm2+T)**	**9,61**
		Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (4x10mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
06.02.04	**m**	**Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)**	**5,88**
		Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (2x2,5mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
06.02.05	**m**	**Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos**	**48,22**
		Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

06.02.06 **m** **Canalización tipo 2T** **48,90**

Canalización para instalación eléctrica, formada por 2 tubos de diámetro 160 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y capa de refuerzo de hormigón HM 2/B/20, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.

CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

06.03 VARIOS

06.03.01 **PA** **Partida alzada a justificar para desvío de servicios afectados durante la obra** **5.300,00**

Partida alzada a justificar para desvío de servicios afectados durante la obra.

CINCO MIL TRESCIENTOS EUROS

06.03.02 **u** **Legalización instalación BT** **795,00**

Legalización de la instalación de baja tensión. Incluye redacción de proyecto de legalización, tasas de visado y administrativas, CFO e inspección inicial de OCA.

SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS

06.03.03 **PA** **Partida alzada integración instalación** **901,00**

Partida alzada a justificar para las modificaciones de la instalación de alumbrado actual para su adaptación a los nuevos equipos. Incluye mantenimiento del servicio del resto de alumbrado durante las obras así como las modificaciones posteriores para la incorporación de los nuevos equipos y legalizaciones de la instalación. Incluye mano de obra necesaria, medios auxiliares, ayudas de albañilería, pequeño material y accesorios.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.

NOVECIENTOS UN EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		**URBANIZACIÓN**	
07.01	**m2**	**Pintura plástica en vías peatonales**	**10,12**

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, antideslizante, color gris o rojo, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); en vías peatonales.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.

DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08		**SEGURIDAD Y SALUD**	
08.01	**u**	**Partida de abono integro en Seguridad y Salud** Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.	**54.000,00**

CINCUENTA Y CUATRO MIL EUROS

En Palma de Mallorca, febrero de 2024

El Autor del Proyecto

Carlos Torralba Feliu
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 31913

Revisado y conforme
El jefe de Departamento de Desarrollo de Infraestructuras, APB

Victor Darder Gallardo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Antonio Ginard López
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01 ACTUACIONES PREVIAS

01.01 **m** **Corte pavimento cualquier tipo,c/disco diamante**

Corte de pavimentos de cualquier tipo con disco de diamante
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Mano de obra		3,06000
Maquinaria		1,46000
Resto de obra y materiales		0,10000
Suma la partida		4,62000
Costes indirectos	6%	0,27720
Redondeo		0,00280
TOTAL PARTIDA		**4,90**

01.02 **m2** **Demolición pavimento asfalto o horm.lig.armado,compres.,carga manual**

Demolición de pavimento de acera o calzada de asfallto o hormigón ligeramente armado, de hasta 30 cm de espesor, con medios mecánicos y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Mano de obra		8,08000
Maquinaria		2,49000
Resto de obra y materiales		0,22000
Suma la partida		10,79000
Costes indirectos	6%	0,64740
Redondeo		0,00260
TOTAL PARTIDA		**11,44**

01.03 **m3** **Excavación cimentación**

Excavación de cimentación sin rampa de acceso, hasta 4 m de profundidad y más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos y/o manuales, y carga sobre camión.
Esta partida incluye la previsión de bajo rendimiento por la posible presencioa de servicios afectados.

Mano de obra		0,98000
Maquinaria		8,62000
Resto de obra y materiales		0,20000
Suma la partida		9,80000
Costes indirectos	6%	0,58800
Redondeo		0,00200
TOTAL PARTIDA		**10,39**

01.04 **m** **Desmon.barandilla metálica,+medios mec./carga cam.**

Desmontaje de barandilla metálica, con medios mecánicos y carga sobre camión.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Mano de obra		12,62000
Maquinaria		2,52000
Resto de obra y materiales		0,30000
Suma la partida		15,44000
Costes indirectos	6%	0,92640
Redondeo		0,00360
TOTAL PARTIDA		**16,37**

01.05 **m2** **Derribo.cub.inclin.,chapas met.,m.man.,carga manual**

Derribo completo de cubierta inclinada, de chapas metálicas, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Mano de obra		11,81000
Resto de obra y materiales		0,24000
Suma la partida		12,05000
Costes indirectos	6%	0,72300
Redondeo		-0,00300
TOTAL PARTIDA		**12,77**

01.06 **m3** **Carga y transporte a vertedero de construcción o demolición**

Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Maquinaria		5,27000
Resto de obra y materiales		28,26000
Suma la partida		33,53000
Costes indirectos	6%	2,01180
Redondeo		-0,00180
TOTAL PARTIDA		**35,54**

01.07 **m3** **Carga y transporte a vertedero de excavación**

Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Maquinaria		5,27000
Resto de obra y materiales		6,99000
Suma la partida		12,26000
Costes indirectos	6%	0,73560
Redondeo		0,00440
TOTAL PARTIDA		**13,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 ADECUACIÓN PASARELA FIJA

02.01 **u** **Desmontaje y posterior montaje de instalaciones existentes**

Desmontaje y posterior montaje de instalaciones existentes en la cubierta de la pasarela, incluyendo la previa desconexión y conexión posterior. Incluye el arranque y posterior montaje de todos los elementos existentes que interfieran con las actuaciones de rehabilitación, incluyendo, entre otros, las cámaras, luminarias y señalizaciones.
Se incluye la restitución de los elementos arrancados a su ubicación original una vez terminados los trabajos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		3.110,80000
Maquinaria		882,39000
Resto de obra y materiales		79,86000
Suma la partida		4.073,05000
Costes indirectos	6%	244,38300
Redondeo		-0,00300
TOTAL PARTIDA		**4.317,43**

02.02 **m2** **Cepillado mecánico de estructura metálica deteriorada**

Cepillado mecánico de estructura metálica deteriorada con medios mecánicos y carga manual de escombros sobre contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio".
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		5,91000
Maquinaria		3,68000
Resto de obra y materiales		0,20000
Suma la partida		9,79000
Costes indirectos	6%	0,58740
Redondeo		0,00260
TOTAL PARTIDA		**10,38**

02.03 **m2** **Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M**

Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		31,08000
Maquinaria		9,82000
Resto de obra y materiales		7,20000
Suma la partida		48,09000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Costes indirectos	6%	2,88540
		Redondeo		0,00460
		TOTAL PARTIDA.....		**50,98**

02.04 **m2** **Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada**

Cubierta metálica curva formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO.
La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Mano de obra.....			30,71000
Maquinaria			4,29000
Resto de obra y materiales.....			26,21000
Suma la partida.....			61,21000
Costes indirectos	6%		3,67260
Redondeo			-0,00260
TOTAL PARTIDA.....			**64,88**

02.05 **m2** **Revestimiento poliaspartica pintado antideslizante uso peatonal**

Suministro y puesta en obra de tratamiento de pavimento e impermeabilización de superficies transitadas por vehículos ligeros, con capacidad de puentear fisuras según UNE EN 1504-2. Este tratamiento de poliuretano proyectado, se aplica con 1 mm de espesor aprox. y consiste en una capa de imprimación sin disolventes, tolerante con la humedad del soporte (rendimiento 0,350 kg/m2); espolvoreo en fresco del árido de cuarzo con una granulometría 0,4-1,0 mm (rendimiento 2,5 kg/m2) y capa de sellado en dos manos mediante resina bicomponente (rendimiento medio 0,8 kg/m2), con resistencia a la traccón de 20 MPa (DIN 53504), elongación 180% (DIN 53504), elongación a rotura 70 MPa (DIN 53515) y puenteo de fisuras A4 (20ºC) según EN 1504-2 ; con espolvoreo de árido entre manos, aplicado sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Mano de obra.....			11,03000
Resto de obra y materiales.....			28,59000
Suma la partida.....			39,63000
Costes indirectos	6%		2,37780
Redondeo			0,00220
TOTAL PARTIDA.....			**42,01**

02.06 **ud** **Sustitución de tornillería existente deteriorada**

Sustitución de tornillería existente deteriorada por nueva tornillería de dimensiones idénticas, de acero galvanizado en caliente. Se incluye la parte proporcional de corte para retirada de tornillería existente.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Mano de obra		10.544,35000
Maquinaria		7.790,00000
Resto de obra y materiales		3.628,64000
Suma la partida		21.962,99000
Costes indirectos	6%	1.317,77940
Redondeo		0,00060
TOTAL PARTIDA		**23.280,77**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

03 NUEVA PLATAFORMA METÁLICA

03.01 **kg** **Estructura metálica acero galvanizado**

Estructura metálica curva formada por perfiles huecos rectangulares de acero galvanizado en caliente de canto, espesor e inercia variable, incluso correas de sección hueca circular, uniones atornilladas, herrajes y placas de anclaje entre perfiles y entre estructura y cimentación. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO 14713. Incluye el suministro, fabricación, transporte a obra, colocación y parte proporcional de tornillería, placas de anclaje y todos los elementos especiales necesarios para la completa instalación.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Mano de obra		0,76000
Maquinaria		0,81000
Resto de obra y materiales		3,04000
Suma la partida		4,62000
Costes indirectos	6%	0,27720
Redondeo		0,00280
TOTAL PARTIDA		**4,90**

03.02 **m** **Barandilla acero, pasamanos,mont./100cm,malla prt 8,5x8,5cm,h=100cm,anclada obra**

Barandilla de acero, con pasamanos, travesaño inferior y superior, montantes cada 100 cm y malla de protección entre montantes de 8,5x8,5cm y 4 puntos de fijación, de 110 cm de altura, anclada en la obra con tornilleria. Incluso pintado para la protección con una garantía de 15 años para el grado C5 M de la Escala Europea de Grados de Corrosión (UNE EN ISO 12944). Realizada con:
- Preparación superficial: Granallado grado Sa 2 ½ ISO 8501-1
- Protección de Corrosión: capa imprimación epoxy-anticorrosiva con poliamida, de dos componentes y con fosfato de zinc.
- Capa intermedia: capa base de epoxy con poliamida de dos componentes.
- Última capa: capa de acabado en esmalte de poliuretano de dos componentes de color a elegir

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		22,99000
Resto de obra y materiales		179,29000
Suma la partida		202,27000
Costes indirectos	6%	12,13620
Redondeo		0,00380
TOTAL PARTIDA		**214,41**

03.03 **m2** **Entram.acero galv,pletinas 35x5mm piezas 2000mm,col.**

Entramado de acero galvanizado, de 35 mm de grosor por 5 mm de espesor y un paso de malla máximo de 30mm (CTE DB SUA), con pletinas de 35x5 mm, en piezas de 2000 mm, incluso subestructura auxiliar de soporte, colocado. MATERIAL: Acero calidad S 275 JR, apto para resistir una sobrecarga uniforme de 5 kN/m2 con una distancia entre apoyos de 2 metros.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		23,32000
Resto de obra y materiales		152,11000
Suma la partida		175,43000
Costes indirectos	6%	10,52580
Redondeo		0,00420
TOTAL PARTIDA		**185,96**

03.04 **m2** **Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M**

Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		42,23000
Resto de obra y materiales		7,22000
Suma la partida		49,44000
Costes indirectos	6%	2,96640
Redondeo		0,00360
TOTAL PARTIDA		**52,41**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

04 ESCALERAS MECÁNICAS Y ASCENSOR

04.01 **m2** **Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/X0,camión**

Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20/X0, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión y puesto en obra, según Código Estructural.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		8,59000
Resto de obra y materiales		8,73000
Suma la partida		17,32000
Costes indirectos	6%	1,03920
Redondeo		0,00080
TOTAL PARTIDA		**18,36**

04.02 **m2** **Encofrado con panel metálico**

Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico, incluso parte proporcional de elementos auxiliares para la sujeción del encofrado al soporte base.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		20,31000
Resto de obra y materiales		3,53000
Suma la partida		23,84000
Costes indirectos	6%	1,43040
Redondeo		-0,00040
TOTAL PARTIDA		**25,27**

04.03 **kg** **Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2**

Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, para el armado de cimentación, todo ello según especificaciones de planos de proyecto.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		0,38000
Resto de obra y materiales		1,52000
Suma la partida		1,91000
Costes indirectos	6%	0,11460
Redondeo		-0,00460
TOTAL PARTIDA		**2,02**

04.04 **m3** **Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1**

Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1, con mortero de cemento SR, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, con los correspondientes certificados de homologación de los distintos componentes del hormigón, además del certificado AENOR del hormigón, elaborado en central, transportado a obra, vertido con camión, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según Código Estructural.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		7,37000
Maquinaria		12,41000
Resto de obra y materiales		122,77000
Suma la partida		142,55000
Costes indirectos	6%	8,55300
Redondeo		-0,00300
TOTAL PARTIDA		**151,10**

04.05 **u** **Desmontaje y desguace de esc. mec. existente c/med. méc. y manuales,car.manual**

Desmontaje y desguace de escalera mecánica existente de anchura de los escalones de 1000 mm, desnivel de 6,75m, con medios manuales/mecánicos, y carga de escombros sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		6.142,40000
Maquinaria		2.427,60000
Resto de obra y materiales		171,40000
Suma la partida		8.741,40000
Costes indirectos	6%	524,48400
Redondeo		-0,00400
TOTAL PARTIDA		**9.265,88**

04.06 **m3** **Carga y transporte a vertedero de residuos con sustancias peligrosas**

Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuos que contienen sustancias peligrosas, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Maquinaria		5,27000
Resto de obra y materiales		427,28000
Suma la partida		432,54000
Costes indirectos	6%	25,95240
Redondeo		-0,00240
TOTAL PARTIDA		**458,49**

04.07 **u** **Suministro e instalación de escalera mecánica de 6,85 m de desnivel, ancho 1,0m**

Suministro e instalación de escalera mecánica para intemperie de 6,85m de desnivel, ancho de escalera de 1,0m, velocidad de 0,5m/s, capacidad para 6000 personas/h, distancia entre apoyos en planta de 17,25m, ángulo de inclinación de 30º, revestimiento exterior y zócalo en acero AISI 316. Potencia del motor 10,5KW. Incluye legalización en la Dirección General de Industria.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		4.606,80000
Resto de obra y materiales		141.623,09000
Suma la partida		146.229,89000
Costes indirectos	6%	8.773,79340
Redondeo		-0,00340
TOTAL PARTIDA		**155.003,68**

04.08 **m** **Retirada de juntas existentes en param vertical ascensores existentes**

Retirada de junta de dilatación entre elementos prefabricados en paramento vertical de ascensores existentes. Incluso retirada de material elastomérico existente, limpieza de la junta para su posterior reposición. Incluye el traslado del material a punto de gestión autorizada de residuos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Mano de obra		8,96000
Maquinaria		11,36000
Resto de obra y materiales		0,40000
Suma la partida		20,72000
Costes indirectos	6%	1,24320
Redondeo		-0,00320
TOTAL PARTIDA		**21,96**

04.09 **m** **Sell.junt.hidroexp.caucho,sección 2x2cm,col.adhesivo**

Sellado de juntas con perfil hidroexpansivo de caucho de sección 2x2 cm, colocado con adhesivo
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		9,15000
Maquinaria		3,92000
Resto de obra y materiales		15,46000
Suma la partida		28,52000
Costes indirectos	6%	1,71120
Redondeo		-0,00120
TOTAL PARTIDA		**30,23**

04.10 **u** **Bomba sumer.turbina 0,26kW,caudal mín.2m3/h,fondo pozo**

Bomba sumergible de turbina de 0,37 kW para un caudal mínimo de 2 m3/h con sonda de nivel de agua, con cable de conexión de 10 m de longitud, instalada al fondo del pozo
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		76,78000
Resto de obra y materiales		363,64000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Suma la partida.....	440,42000
		Costes indirectos 6%	26,42520
		Redondeo	0,00480
		TOTAL PARTIDA.....	**466,85**
04.11	**m**	**Tubo PE 100,DN=50mm,PN=10bar,serie SDR 17,UNE-EN 12201-2,conect.presión,dific.medio,accesorios plást**	
		Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 10 bar de presión nominal, serie SDR 17, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado en el fondo de la zanja En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		Mano de obra.....	7,68000
		Resto de obra y materiales.....	5,39000
		Suma la partida.....	13,06000
		Costes indirectos 6%	0,78360
		Redondeo	-0,00360
		TOTAL PARTIDA.....	**13,84**
04.12	**u**	**Marco cuadrado,fund.dúctil,p/pozo reg.+tapa apoy+cierrepaso D=600mm,D400,col.mort.**	
		Marco cuadrado de fundición dúctil para pozo de registro y tapa apoyada y con cierre, paso libre de 600 mm de diámetro y clase D400 según norma UNE-EN 124, colocado con mortero En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		Mano de obra.....	18,09000
		Resto de obra y materiales.....	135,44000
		Suma la partida.....	153,54000
		Costes indirectos 6%	9,21240
		Redondeo	-0,00240
		TOTAL PARTIDA.....	**162,75**
04.13	**u**	**Asc.s/reduct.,1m/s,trans.medio,8pers./2parad..,L 3 inox./L 3 inox.,CBS**	
		Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas, sistema de tracción sin reductor y curva de aceleración y desaceleración progresiva, velocidad 1 m/s, nivel de tránsito medio, para 8 personas (carga máxima de 640 kg), de 2 paradas (recorrido 7,10 m) y 2 accesos, situados en frentes opuestos. Habitáculo de medidas 1400x1100 mm, con puertas automáticas de apertura lateral de hojas de acero inoxidable AISI 316 de 1000x2000 mm, maniobra colectiva de bajada simple, con marcado CE. Incluso señalización de planta e interior accesible siguiendo las indicaciones del reglamento de accesibilidad. Incluye legalización en la Dirección General de Industria. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	
		Mano de obra.....	5.374,60000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Resto de obra y materiales		53.360,76000
		Suma la partida		58.735,36000
		Costes indirectos	6%	3.524,12160
		Redondeo		-0,00160
		TOTAL PARTIDA		**62.259,48**

04.14 **u** **Desmontaje y desguace de ascensor existente c/med. méc. y manuales,car.manual**

Desmontaje y desguace de ascensor existente de recorrido 7,10 metros y dimensiones de cabina de 1,1x1,4m, con medios manuales/mecánicos, y carga de escombros sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			7.678,00000
Maquinaria			3.236,80000
Resto de obra y materiales			218,30000
Suma la partida			11.133,10000
Costes indirectos		6%	667,98600
Redondeo			0,00400
TOTAL PARTIDA			**11.801,09**

04.15 **u** **Adecuación de fosos escaleras y ascensor existentes**

Adecuación de fosos de escaleras y de ascensor existentes previamente a la instalación de los nuevos elementos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			165,06000
Maquinaria			12,41000
Resto de obra y materiales			1.005,23000
Suma la partida			1.182,71000
Costes indirectos		6%	70,96260
Redondeo			-0,00260
TOTAL PARTIDA			**1.253,67**

04.16 **m2** **Cubierta ascensores existentes chapa acero + gárgola**

Cubierta metálica plana formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO. Incluso dotación de pendiente para escorrentía aguas pluviales y gárgola de PVC.
La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Mano de obra			38,39000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Maquinaria		39,24000
		Resto de obra y materiales		29,92000
		Suma la partida		107,54000
		Costes indirectos	6%	6,45240
		Redondeo		-0,00240
		TOTAL PARTIDA		**113,99**

04.17 m2 Membrana autoprotegida para impermeabilización de cubiertas compuesta de dos membranas

Suministro y colocación de membrana para impermeabilización de cubiertas compuesta de dos membranas: compuestas por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, y una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/G-FP, totalmente adheridas con soplete.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			17,57000
Maquinaria			11,77000
Resto de obra y materiales			18,30000
Suma la partida			47,62000
Costes indirectos	6%		2,85720
Redondeo			0,00280
TOTAL PARTIDA			**50,48**

04.18 m2 Capa protección mortero 1:6,e=2cm fratasado

Suministro y colocación de capa de protección de mortero de cemento 1:6, de espesor 2 cm acabado fratasado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra			4,42000
Maquinaria			3,92000
Resto de obra y materiales			1,77000
Suma la partida			10,11000
Costes indirectos	6%		0,60660
Redondeo			0,00340
TOTAL PARTIDA			**10,72**

04.19 PA Partida alzada a justificar para otros conceptos necesarios para completar la instalación

Partida alzada a justificar para otros conceptos necesarios para completar la instalación de la escalera mecánica. Incluye por lo menos el siguiente concepto:
- Protección y custodia de escalera mecánica del acceso 2 a desmontar y volver a montar.
- Pasamuros necesarios para conectar fosos nuevos de escaleras mecánicas con arquetas de vaciado y canalización desde arqueta hasta punto de vertido en calzada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Sin descomposición

Suma la partida.....		4.716,98000
Costes indirectos.....	6%	283,01880
Redondeo		0,00120
TOTAL PARTIDA.....		**5.000,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

05 NUEVAS MARQUESINAS

05.01 **m2** **Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/X0,camión**

Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20/X0, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión y puesto en obra, según Código Estructural.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		8,59000
Resto de obra y materiales		8,73000
Suma la partida		17,32000
Costes indirectos	6%	1,03920
Redondeo		0,00080
TOTAL PARTIDA		**18,36**

05.02 **m2** **Encofrado con panel metálico**

Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico, incluso parte proporcional de elementos auxiliares para la sujeción del encofrado al soporte base.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		20,31000
Resto de obra y materiales		3,53000
Suma la partida		23,84000
Costes indirectos	6%	1,43040
Redondeo		-0,00040
TOTAL PARTIDA		**25,27**

05.03 **kg** **Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2**

Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, para el armado de cimentación, todo ello según especificaciones de planos de proyecto.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		0,38000
Resto de obra y materiales		1,52000
Suma la partida		1,91000
Costes indirectos	6%	0,11460
Redondeo		-0,00460
TOTAL PARTIDA		**2,02**

05.04 **m3** **Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1**

Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1, con mortero de cemento SR, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, con los correspondientes certificados de homologación de los distintos componentes del hormigón, además del certificado AENOR del hormigón, elaborado en central, transportado a obra, vertido con camión, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según Código Estructural.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		7,37000
Maquinaria		12,41000
Resto de obra y materiales		122,77000
Suma la partida		142,55000
Costes indirectos	6%	8,55300
Redondeo		-0,00300
TOTAL PARTIDA		**151,10**

05.05 kg Estructura metálica acero galvanizado

Estructura metálica curva formada por perfiles huecos rectangulares de acero galvanizado en caliente de canto, espesor e inercia variable, incluso correas de sección hueca circular, uniones atornilladas, herrajes y placas de anclaje entre perfiles y entre estructura y cimentación. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO 14713. Incluye el suministro, fabricación, transporte a obra, colocación y parte proporcional de tornillería, placas de anclaje y todos los elementos especiales necesarios para la completa instalación.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Mano de obra		0,76000
Maquinaria		0,81000
Resto de obra y materiales		3,04000
Suma la partida		4,62000
Costes indirectos	6%	0,27720
Redondeo		0,00280
TOTAL PARTIDA		**4,90**

05.06 m2 Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada

Cubierta metálica curva formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO.
La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos

Mano de obra		30,71000
Maquinaria		4,29000
Resto de obra y materiales		26,21000
Suma la partida		61,21000
Costes indirectos	6%	3,67260

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Redondeo	-0,00260
		TOTAL PARTIDA.....	**64,88**

05.07 **m2** **Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M**

Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		42,23000
Resto de obra y materiales.....		7,22000
Suma la partida.....		49,44000
Costes indirectos	6%	2,96640
Redondeo		0,00360
TOTAL PARTIDA.....		**52,41**

05.08 **m2** **Fachada ventilada panel composite aluminio**

Fachada ventilada Panel Composite de aluminio de 4mm de espesor total, formado por doble lamina exterior e interior de aluminio de 0,5mm de espesor aleación 3005/44 Al-Mg con núcleo de resinas termoplásticas intermedio de 3mm. Aluminio lacado a la cara exterior con pintura de 5/35µ micras en color a elegir por la D.F. entre la gama de estandares facilitadas por el industrial, con film plástico de protección. A cara interior lamina de aluminio con lacado de protección. Incluso corte a medida de las piezas, conformado de bandejas, pliegues, recortes, desperdicios y mecanizados especiales para fijación a la estructura auxiliar. Estructura auxiliar a base de perfilería comercial de aluminio, fijada mecanicamente a estructura de acero del pórtico. Estructura auxiliar perfectamente aplomada y nivelada.

Mano de obra.....		23,91000
Resto de obra y materiales.....		56,42000
Suma la partida.....		80,33000
Costes indirectos	6%	4,81980
Redondeo		0,00020
TOTAL PARTIDA.....		**85,15**

05.09 **m2** **Muro cortina de aluminio y vidrio**

Desarrollo tecnico, fabricacion e instalacion de muro cortina de aluminio, de dimensiones y geometria segun documentacion grafica de proyecto, con modulacion aproximada de 2,15 metros de distanciamiento entre montantes y altura variable entre travesanos.
Muro cortina formado por los siguientes elementos constructivos:
•E Sistema de muro cortina de tapeta exterior vista, solucion constructiva validada por la DF. Sistema de reticula compuesto por perfileria de aleacion de aluminio 6063 y tratamiento termico T-5 de aluminio, provistos de canales de desague y ventilacion y con rotura de puente termico.
Acabado superficial de la perfileria de aluminio en lacado calidad marina, con certificado calidad Qualicoat con un espesor minimo de 60/100 micras, color RAL no estandar a definir por la DF. Estructura portante compuesta por montantes verticales y travesanos horizontales dimensionados segun calculo estatico y segun necesidades especificas de la obra, estando los travesanos enrasados en profundidad con los montantes donde se hace necesario. Atendiendo al calculo estatico, se preveen montantes de aluminio de 230 mm de profundidad reforzados interiormente con perfileria de acero hasta conseguir la inercia requerida, haciendo solidarios ambos perfiles, con fijaciones ocultas desde el exterior. La union entre los dos perfiles se realiza sera solapada, a traves de topes antivuelco con juntas de dilatacion en ambos extremos, siendo los travesanos horizontales los que se entregan a los montantes verticales, garantizando asi la estaqueidad de la union. Desde el exterior, se dispondra

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

un presor de aluminio y tapeta embellecedora en las juntas horizontales y verticales.
Estanqueidad optima al usar una triple barrera formada por juntas exteriores e interiores y cinta de estanqueidad de EPDM, estables a la accion de los rayos UVA.
•E FIjacion del sistema TP52 a la estructura principal mediante anclajes de acero galvanizado, disenados con regulacion tridimensional, para un correcto nivelado y aplomado, siendo uno de ellos fijo y el otro flotante de manera que se permita la dilatacion de los perfiles.
•E Acristalamiento resuelto mediante vidrio aislante formado por vidrio exterior monolitico templado de 10 mm de espesor provisto de capa de altas prestaciones, camara de aire de 16 mm de espesor, y vidrio interior laminado de seguridad de 8+8 mm de espesor. Todo el conjunto con canto pulido industrial.
•E Remates perimetrales de estanqueidad del muro cortina, realizados mediante chapa de aluminio, de 0,8 mm de espesor, con solucion de fijacion mecanica a la estructura del muro cortina. Este remate no se preve que quede a la vista.
Incluso parte proporcional de elaboracion de planos de arquitectura para aprobacion de la DF y justificacion de calculo estatico previo a la realizacion de los trabajos, tornilleria, sellados de estanqueidad perimetrales, medios de elevacion de personal y materiales y medios de seguridad individuales.
Criterio de medicion: superficie realmente ejecutada, medida a cinta corrida.

Mano de obra		57,40000
Resto de obra y materiales		336,39000
Suma la partida		393,78000
Costes indirectos	6%	23,62680
Redondeo		0,00320
TOTAL PARTIDA		**417,41**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		**INSTALACIONES**	
06.01		**NUEVAS MARQUESINAS**	
06.01.01	**m**	**Conductor Cu desnudo,1x35mm2**	

Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		1,15000
Resto de obra y materiales		3,55000
Suma la partida		4,71000
Costes indirectos	6%	0,28260
Redondeo		-0,00260
TOTAL PARTIDA		**4,99**

06.01.02 **m** **Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)**

Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (2x2,5mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		0,76000
Resto de obra y materiales		4,78000
Suma la partida		5,55000
Costes indirectos	6%	0,33300
Redondeo		-0,00300
TOTAL PARTIDA		**5,88**

06.01.03 **m** **Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos**

Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038.
Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		12,67000
Resto de obra y materiales		32,82000
Suma la partida		45,49000
Costes indirectos	6%	2,72940
Redondeo		0,00060
TOTAL PARTIDA		**48,22**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

06.01.04 **u** **Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm**

Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		10,36000
Resto de obra y materiales		16,75000
Suma la partida		27,12000
Costes indirectos	6%	1,62720
Redondeo		0,00280
TOTAL PARTIDA		**28,75**

06.01.05 **u** **Modificación de cuadro eléctrico tipo 1**

Modificación de cuadro para la generación de salidas protegida para alumbrado indicadas en el esquema unifilar. Incluye modificación de embarrados, pequeño material, cableado, accesorios completemente montado y listo para funcionar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.

Mano de obra		153,56000
Resto de obra y materiales		462,08000
Suma la partida		615,64000
Costes indirectos	6%	36,93840
Redondeo		0,00160
TOTAL PARTIDA		**652,58**

06.01.06 **u** **Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada**

Suministro e instalación de luminaria tipo pantalla estanca LED para instalación en superficie, de dimensiones 1300x152x102 mm, fabricado según UNE-EN 60598. Características: cuerpo estampado por inyección de policarbonato irrompible, difusor emtampado por inyección de policarbonato transparente prismatizado y autoextinguible, potencia total 48W, flujo 6296lum, índice reproducción color > 80, blanco neutro 4000K, color gris RAL 7035, IP66, driver incluido así como cualquier accesorio para su fijación a pared. Totalmente instalada en superficie, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar RZ1-k(AS) 0,6/1 1x2,5 mm2 Cu de sección), tubo de protección rígido (tubo de material termoplástico a base de PVC autoextinguible) y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		12,10000
Resto de obra y materiales		189,14000
Suma la partida		201,24000
Costes indirectos	6%	12,07440
Redondeo		-0,00440

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	**213,31**

06.01.07 **u** **Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada con kit de emergencia 1 hora**

Suministro e instalación de luminaria tipo pantalla estanca LED con kit de emergencia 1 hora para instalación en superficie, de dimensiones 1300x152x102 mm, fabricado según UNE-EN 60598. Características: cuerpo estampado por inyección de policarbonato irrompible, difusor emtampado por inyección de policarbonato transparente prismatizado y autoextinguible, potencia total 48W, flujo 6296lum, índice reproducción color > 80, blanco neutro 4000K, color gris RAL 7035, IP66, kit de emergencia para funcionamiento durante 1 hora al 15% en caso de fallo de red, certificado para suministros de emergencia, driver incluido así como cualquier accesorio para su fijación a pared. Totalmente instalada en superficie, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar RZ1-k(AS) 0,6/1 1x2,5 mm2 Cu de sección), tubo de protección rígido (tubo de material termoplástico a base de PVC autoextinguible) y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra.....		12,10000
Resto de obra y materiales.....		301,44000
Suma la partida.....		313,54000
Costes indirectos	6%	18,81240
Redondeo		-0,00240
TOTAL PARTIDA.....		**332,35**

06.02 NUEVA ESCALERA MECÁNICA

06.02.01 **u** **Modificación de cuadro eléctrico para conexión de cuadro de escalera mecánica**

Modificación de cuadro para la generación de salida protegida para el subcuadro de la escalera indicadas en el esquema unifilar. Incluye modificación de embarrados, pequeño material, cableado, accesorios completemente montado y listo para funcionar.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.

Mano de obra.....		153,56000
Resto de obra y materiales.....		462,08000
Suma la partida.....		615,64000
Costes indirectos	6%	36,93840
Redondeo		0,00160
TOTAL PARTIDA.....		**652,58**

06.02.02 **m** **Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,canal.enterr.**

Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 40 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 15 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.

Mano de obra.....		0,96000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Resto de obra y materiales.....		1,11000
		Suma la partida.....		2,08000
		Costes indirectos	6%	0,12480
		Redondeo		-0,00480
		TOTAL PARTIDA.....		**2,20**
06.02.03	**m**	**Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (4x10 mm2+T)**		
		Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (4x10mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		
		Mano de obra.....		0,76000
		Resto de obra y materiales.....		8,30000
		Suma la partida.....		9,07000
		Costes indirectos	6%	0,54420
		Redondeo		-0,00420
		TOTAL PARTIDA.....		**9,61**
06.02.04	**m**	**Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)**		
		Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (2x2,5mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		
		Mano de obra.....		0,76000
		Resto de obra y materiales.....		4,78000
		Suma la partida.....		5,55000
		Costes indirectos	6%	0,33300
		Redondeo		-0,00300
		TOTAL PARTIDA.....		**5,88**
06.02.05	**m**	**Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos**		
		Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Mano de obra		12,67000
		Resto de obra y materiales		32,82000
		Suma la partida		45,49000
		Costes indirectos	6%	2,72940
		Redondeo		0,00060
		TOTAL PARTIDA		**48,22**

06.02.06 **m** **Canalización tipo 2T**

Canalización para instalación eléctrica, formada por 2 tubos de diámetro 160 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y capa de refuerzo de hormigón HM 2/B/20, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.

Mano de obra			8,67000
Maquinaria			3,70000
Resto de obra y materiales			33,78000
Suma la partida			46,13000
Costes indirectos		6%	2,76780
Redondeo			0,00220
TOTAL PARTIDA			**48,90**

06.03 VARIOS

06.03.01 **PA** **Partida alzada a justificar para desvío de servicios afectados durante la obra**

Partida alzada a justificar para desvío de servicios afectados durante la obra.

Sin descomposición

Suma la partida		5.000,00000
Costes indirectos	6%	300,00000
TOTAL PARTIDA		**5.300,00**

06.03.02 **u** **Legalización instalación BT**

Legalización de la instalación de baja tensión. Incluye redacción de proyecto de legalización, tasas de visado y administrativas, CFO e inspección inicial de OCA.

Sin descomposición

Suma la partida		750,00000
Costes indirectos	6%	45,00000
TOTAL PARTIDA		**795,00**

06.03.03 **PA** **Partida alzada integración instalación**

Partida alzada a justificar para las modificaciones de la instalación de alumbrado actual para su adaptación a los nuevos equipos. Incluye mantenimiento del servicio del resto de alumbrado durante las obras así como las modificaciones posteriores para la incorporación de los nuevos equipos y legalizaciones de la instalación. Incluye mano de obra necesaria, medios auxiliares, ayudas de albañilería, pequeño material y accesorios.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.

Resto de obra y materiales		850,00000
Suma la partida		850,00000
Costes indirectos	6%	51,00000
TOTAL PARTIDA		**901,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

07 URBANIZACIÓN

07.01 **m2** **Pintura plástica en vías peatonales**

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, antideslizante, color gris o rojo, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); en vías peatonales.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.

Mano de obra		6,87000
Resto de obra y materiales		2,68000
Suma la partida		9,55000
Costes indirectos	6%	0,57300
Redondeo		-0,00300
TOTAL PARTIDA		**10,12**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08		**SEGURIDAD Y SALUD**	
08.01	**u**	**Partida de abono integro en Seguridad y Salud** Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.	

Sin descomposición

Suma la partida.....		50.943,40000
Costes indirectos	6%	3.056,60400
Redondeo		-0,00400
TOTAL PARTIDA.....		**54.000,00**

El contratista no puede, bajo ningún concepto de error u omisión en estos detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en esta Justificación de Precios. Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

En Palma de Mallorca, febrero de 2024

El Autor del Proyecto

Carlos Torralba Feliu
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 31913

Revisado y conforme
El jefe de Departamento de Desarrollo de Infraestructuras, APB

Victor Darder Gallardo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Vº Bº
El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Antonio Ginard López
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**ACTUACIONES PREVIAS**			
01.01	**m Corte pavimento cualquier tipo,c/disco diamante** Corte de pavimentos de cualquier tipo con disco de diamante En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**279,300**	**4,90**	**1.368,57**
01.02	**m2 Demolición pavimento asfalto o horm.lig.armado,compres.,carga manual** Demolición de pavimento de acera o calzada de asfallto o hormigón ligeramente armado, de hasta 30 cm de espesor, con medios mecánicos y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**246,247**	**11,44**	**2.817,07**
01.03	**m3 Excavación cimentación** Excavación de cimentación sin rampa de acceso, hasta 4 m de profundidad y más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos y/o manuales, y carga sobre camión. Esta partida incluye la previsión de bajo rendimiento por la posible presencioa de servicios afectados.	**226,111**	**10,39**	**2.349,29**
01.04	**m Desmon.barandilla metálica,+medios mec./carga cam.** Desmontaje de barandilla metálica, con medios mecánicos y carga sobre camión. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**5,000**	**16,37**	**81,85**
01.05	**m2 Derribo.cub.inclin.,chapas met.,m.man.,carga manual** Derribo completo de cubierta inclinada, de chapas metálicas, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**3.963,420**	**12,77**	**50.612,87**
01.06	**m3 Carga y transporte a vertedero de construcción o demolición** Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**74,525**	**35,54**	**2.648,62**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07	**m3 Carga y transporte a vertedero de excavación** Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**260,028**	**13,00**	**3.380,36**
	TOTAL 01			**63.258,63**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**ADECUACIÓN PASARELA FIJA**			
02.01	**u Desmontaje y posterior montaje de instalaciones existentes** Desmontaje y posterior montaje de instalaciones existentes en la cubierta de la pasarela, incluyendo la previa desconexión y conexión posterior. Incluye el arranque y posterior montaje de todos los elementos existentes que interfieran con las actuaciones de rehabilitación, incluyendo, entre otros, las cámaras, luminarias y señalizaciones. Se incluye la restitución de los elementos arrancados a su ubicación original una vez terminados los trabajos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,000**	**4.317,43**	**4.317,43**
02.02	**m2 Cepillado mecánico de estructura metálica deteriorada** Cepillado mecánico de estructura metálica deteriorada con medios mecánicos y carga manual de escombros sobre contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**753,210**	**10,38**	**7.818,32**
02.03	**m2 Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M** Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**3.766,050**	**50,98**	**191.993,23**
02.04	**m2 Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada** Cubierta metálica curva formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO. La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**3.963,420**	**64,88**	**257.146,69**
02.05	**m2 Revestimiento poliaspartica pintado antideslizante uso peatonal** Suministro y puesta en obra de tratamiento de pavimento e impermeabilización de superficies transitadas por vehículos ligeros, con capacidad de puentear fisuras según	**3.132,600**	**42,01**	**131.600,53**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	UNE EN 1504-2. Este tratamiento de poliuretano proyectado, se aplica con 1 mm de espesor aprox. y consiste en una capa de imprimación sin disolventes, tolerante con la humedad del soporte (rendimiento 0,350 kg/m2); espolvoreo en fresco del árido de cuarzo con una granulometría 0,4-1,0 mm (rendimiento 2,5 kg/m2) y capa de sellado en dos manos mediante resina bicomponente (rendimiento medio 0,8 kg/m2), con resistencia a la traccción de 20 MPa (DIN 53504), elongación 180% (DIN 53504), elongación a rotura 70 MPa (DIN 53515) y puenteo de fisuras A4 (20ºC) según EN 1504-2 ; con espolvoreo de árido entre manos, aplicado sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos			
02.06	**ud Sustitución de tornillería existente deteriorada** Sustitución de tornillería existente deteriorada por nueva tornillería de dimensiones idénticas, de acero galvanizado en caliente. Se incluye la parte proporcional de corte para retirada de tornillería existente. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**1,000**	**23.280,77**	**23.280,77**
	TOTAL 02			**616.156,97**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**NUEVA PLATAFORMA METÁLICA**			
03.01	**kg Estructura metálica acero galvanizado** Estructura metálica curva formada por perfiles huecos rectangulares de acero galvanizado en caliente de canto, espesor e inercia variable, incluso correas de sección hueca circular, uniones atornilladas, herrajes y placas de anclaje entre perfiles y entre estructura y cimentación. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO 14713. Incluye el suministro, fabricación, transporte a obra, colocación y parte proporcional de tornillería, placas de anclaje y todos los elementos especiales necesarios para la completa instalación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**6.926,920**	**4,90**	**33.941,91**
03.02	**m Barandilla acero, pasamanos,mont./100cm,malla prt 8,5x8,5cm,h=100cm,anclada obra** Barandilla de acero, con pasamanos, travesaño inferior y superior, montantes cada 100 cm y malla de protección entre montantes de 8,5x8,5cm y 4 puntos de fijación, de 110 cm de altura, anclada en la obra con tornilleria. Incluso pintado para la protección con una garantía de 15 años para el grado C5 M de la Escala Europea de Grados de Corrosión (UNE EN ISO 12944). Realizada con: - Preparación superficial: Granallado grado Sa 2 ½ ISO 8501-1 - Protección de Corrosión: capa imprimación epoxy-anticorrosiva con poliamida, de dos componentes y con fosfato de zinc. - Capa intermedia: capa base de epoxy con poliamida de dos componentes. - Última capa: capa de acabado en esmalte de poliuretano de dos componentes de color a elegir En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**6,000**	**214,41**	**1.286,46**
03.03	**m2 Entram.acero galv,pletinas 35x5mm piezas 2000mm,col.** Entramado de acero galvanizado, de 35 mm de grosor por 5 mm de espesor y un paso de malla máximo de 30mm (CTE DB SUA), con pletinas de 35x5 mm, en piezas de 2000 mm, incluso subestructura auxiliar de soporte, colocado. MATERIAL: Acero calidad S 275 JR, apto para resistir una sobrecarga uniforme de 5 kN/m2 con una distancia entre apoyos de 2 metros. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**11,000**	**185,96**	**2.045,56**
03.04	**m2 Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M** Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**97,200**	**52,41**	**5.094,25**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 03			**42.368,18**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**ESCALERAS MECÁNICAS Y ASCENSOR**			
04.01	**m2 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/X0,camión** Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20/X0, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión y puesto en obra, según Código Estructural. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**20,547**	**18,36**	**377,24**
04.02	**m2 Encofrado con panel metálico** Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico, incluso parte proporcional de elementos auxiliares para la sujeción del encofrado al soporte base. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**37,080**	**25,27**	**937,01**
04.03	**kg Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2** Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, para el armado de cimentación, todo ello según especificaciones de planos de proyecto. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**780,703**	**2,02**	**1.577,02**
04.04	**m3 Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1** Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1, con mortero de cemento SR, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, con los correspondientes certificados de homologación de los distintos componentes del hormigón, además del certificado AENOR del hormigón, elaborado en central, transportado a obra, vertido con camión, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según Código Estructural. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**11,353**	**151,10**	**1.715,44**
04.05	**u Desmontaje y desguace de esc. mec. existente c/med. méc. y manuales,car.manual** Desmontaje y desguace de escalera mecánica existente de anchura de los escalones de 1000 mm, desnivel de 6,75m, con medios manuales/mecánicos, y carga de escombros sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**4,000**	**9.265,88**	**37.063,52**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.06	**m3 Carga y transporte a vertedero de residuos con sustancias peligrosas** Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuos que contienen sustancias peligrosas, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**14,280**	**458,49**	**6.547,24**
04.07	**u Suministro e instalación de escalera mecánica de 6,85 m de desnivel, ancho 1,0m** Suministro e instalación de escalera mecánica para intemperie de 6,85m de desnivel, ancho de escalera de 1,0m, velocidad de 0,5m/s, capacidad para 6000 personas/h, distancia entre apoyos en planta de 17,25m, ángulo de inclinación de 30º, revestimiento exterior y zócalo en acero AISI 316. Potencia del motor 10,5KW. Incluye legalización en la Dirección General de Industria. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**6,000**	**155.003,68**	**930.022,08**
04.08	**m Retirada de juntas existentes en param vertical ascensores existentes** Retirada de junta de dilatación entre elementos prefabricados en paramento vertical de ascensores existentes. Incluso retirada de material elastomérico existente, limpieza de la junta para su posterior reposición. Incluye el traslado del material a punto de gestión autorizada de residuos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**160,000**	**21,96**	**3.513,60**
04.09	**m Sell.junt.hidroexp.caucho,sección 2x2cm,col.adhesivo** Sellado de juntas con perfil hidroexpansivo de caucho de sección 2x2 cm, colocado con adhesivo En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**217,880**	**30,23**	**6.586,51**
04.10	**u Bomba sumer.turbina 0,26kW,caudal mín.2m3/h,fondo pozo** Bomba sumergible de turbina de 0,37 kW para un caudal mínimo de 2 m3/h con sonda de nivel de agua, con cable de conexión de 10 m de longitud, instalada al fondo del pozo En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**4,000**	**466,85**	**1.867,40**
04.11	**m Tubo PE 100,DN=50mm,PN=10bar,serie SDR 17,UNE-EN 12201-2,conect.presión,dific.medio,accesorios plást** Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 10 bar de presión nominal, serie SDR 17, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado en el fondo de la zanja	**20,000**	**13,84**	**276,80**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
04.12	**u Marco cuadrado,fund.dúctil,p/pozo reg.+tapa apoy+cierrepaso D=600mm,D400,col.mort.** Marco cuadrado de fundición dúctil para pozo de registro y tapa apoyada y con cierre, paso libre de 600 mm de diámetro y clase D400 según norma UNE-EN 124, colocado con mortero En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,000**	**162,75**	**162,75**
04.13	**u Asc.s/reduct.,1m/s,trans.medio,8pers./2parad..,L 3 inox./L 3 inox.,CBS** Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas, sistema de tracción sin reductor y curva de aceleración y desaceleración progresiva, velocidad 1 m/s, nivel de tránsito medio, para 8 personas (carga máxima de 640 kg), de 2 paradas (recorrido 7,10 m) y 2 accesos, situados en frentes opuestos. Habitáculo de medidas 1400x1100 mm, con puertas automáticas de apertura lateral de hojas de acero inoxidable AISI 316 de 1000x2000 mm, maniobra colectiva de bajada simple, con marcado CE. Incluso señalización de planta e interior accesible siguiendo las indicaciones del reglamento de accesibilidad. Incluye legalización en la Dirección General de Industria. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,000**	**62.259,48**	**62.259,48**
04.14	**u Desmontaje y desguace de ascensor existente c/med. méc. y manuales,car.manual** Desmontaje y desguace de ascensor existente de recorrido 7,10 metros y dimensiones de cabina de 1,1x1,4m, con medios manuales/mecánicos, y carga de escombros sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1,000**	**11.801,09**	**11.801,09**
04.15	**u Adecuación de fosos escaleras y ascensor existentes** Adecuación de fosos de escaleras y de ascensor existentes previamente a la instalación de los nuevos elementos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**4,000**	**1.253,67**	**5.014,68**
04.16	**m2 Cubierta ascensores existentes chapa acero + gárgola**	**12,000**	**113,99**	**1.367,88**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Cubierta metálica plana formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO. Incluso dotación de pendiente para escorrentía aguas pluviales y gárgola de PVC. La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos			
04.17	**m2 Membrana autoprotegida para impermeabilización de cubiertas compuesta de dos membranas**	**12,000**	**50,48**	**605,76**
	Suministro y colocación de membrana para impermeabilización de cubiertas compuesta de dos membranas: compuestas por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, y una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/G-FP, totalmente adheridas con soplete. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
04.18	**m2 Capa protección mortero 1:6,e=2cm fratasado**	**108,000**	**10,72**	**1.157,76**
	Suministro y colocación de capa de protección de mortero de cemento 1:6, de espesor 2 cm acabado fratasado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
04.19	**PA Partida alzada a justificar para otros conceptos necesarios para completar la instalación**	**1,000**	**5.000,00**	**5.000,00**
	Partida alzada a justificar para otros conceptos necesarios para completar la instalación de la escalera mecánica. Incluye por lo menos el siguiente concepto: - Protección y custodia de escalera mecánica del acceso 2 a desmontar y volver a montar. - Pasamuros necesarios para conectar fosos nuevos de escaleras mecánicas con arquetas de vaciado y canalización desde arqueta hasta punto de vertido en calzada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			

TOTAL 04 ..... 1.077.853,26

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**NUEVAS MARQUESINAS**			
05.01	**m2 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/X0,camión** Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20/X0, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión y puesto en obra, según Código Estructural. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**225,700**	**18,36**	**4.143,85**
05.02	**m2 Encofrado con panel metálico** Montaje y desmontaje de encofrado con panel metálico, incluso parte proporcional de elementos auxiliares para la sujeción del encofrado al soporte base. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**275,570**	**25,27**	**6.963,65**
05.03	**kg Acero en barras corrugadas B500 S, límite elástico >= 500 N/mm2** Acero en barras corrugadas B 500 S de límite elástico >= 500 N/mm2, para el armado de cimentación, todo ello según especificaciones de planos de proyecto. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**10.880,870**	**2,02**	**21.979,36**
05.04	**m3 Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1** Hormigón para zapatas, HA-30/B/20/XS1, con mortero de cemento SR, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, con los correspondientes certificados de homologación de los distintos componentes del hormigón, además del certificado AENOR del hormigón, elaborado en central, transportado a obra, vertido con camión, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según Código Estructural. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**210,500**	**151,10**	**31.806,55**
05.05	**kg Estructura metálica acero galvanizado** Estructura metálica curva formada por perfiles huecos rectangulares de acero galvanizado en caliente de canto, espesor e inercia variable, incluso correas de sección hueca circular, uniones atornilladas, herrajes y placas de anclaje entre perfiles y entre estructura y cimentación. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO 14713. Incluye el suministro, fabricación, transporte a obra, colocación y parte proporcional de tornillería, placas de anclaje y todos los elementos especiales necesarios para la completa instalación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los	**59.101,020**	**4,90**	**289.595,00**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	trabajos			
05.06	**m2 Cubie.nerv.cha.acero galv.+lacada** Cubierta metálica curva formada por chapas de acero galvanizado en caliente y tratamiento lacado de color a definir por la Dirección Facultativa, colocada sobre estructura metálica mediante uniones atornilladas, incluso parte proporcional de uniones, herrajes y piezas especiales para la completa instalación de la cubierta. Espesor mínimo del recubrimiento de galvanizado de 150 micras para ambiente C5 según la norma UNE-EN ISO. La partida incluye la resolución de los encuentros de la marquesina, la recogida de aguas con canales y bajantes En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos	**360,258**	**64,88**	**23.373,54**
05.07	**m2 Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M** Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de imprimación de 60 µm, capa intermedia de 200 µm, y capa de acabado de 60 µm, con un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**718,850**	**52,41**	**37.674,93**
05.08	**m2 Fachada ventilada panel composite aluminio** Fachada ventilada Panel Composite de aluminio de 4mm de espesor total, formado por doble lamina exterior e interior de aluminio de 0,5mm de espesor aleación 3005/44 Al-Mg con núcleo de resinas termoplásticas intermedio de 3mm. Aluminio lacado a la cara exterior con pintura de 5/35µ micras en color a elegir por la D.F. entre la gama de estandares facilitadas por el industrial, con film plástico de protección. A cara interior lamina de aluminio con lacado de protección. Incluso corte a medida de las piezas, conformado de bandejas, pliegues, recortes, desperdicios y mecanizados especiales para fijación a la estructura auxiliar. Estructura auxiliar a base de perfilería comercial de aluminio, fijada mecanicamente a estructura de acero del pórtico. Estructura auxiliar perfectamente aplomada y nivelada.	**786,000**	**85,15**	**66.927,90**
05.09	**m2 Muro cortina de aluminio y vidrio** Desarrollo tecnico, fabricacion e instalacion de muro cortina de aluminio, de dimensiones y geometria segun documentacion grafica de proyecto, con modulacion aproximada de 2,15 metros de distanciamiento entre montantes y altura variable entre travesanos. Muro cortina formado por los siguientes elementos constructivos: •E Sistema de muro cortina de tapeta exterior vista, solucion constructiva validada por la DF. Sistema de reticula compuesto por perfileria de aleacion de aluminio 6063 y tratamiento termico T-5 de aluminio, provistos de canales de desague y ventilacion y con rotura de puente termico. Acabado superficial de la perfileria de aluminio en lacado calidad marina, con certificado calidad Qualicoat con un espesor minimo de 60/100 micras, color RAL no estandar a definir por la DF. Estructura portante compuesta por montantes verticales y travesanos horizontales dimensionados segun calculo estatico y segun necesidades especificas de la obra, estando los travesanos enrasados en profundidad con los montantes donde se hace necesario. Atendiendo al calculo estatico, se preveen montantes de aluminio de 230 mm de profundidad reforzados interiormente con perfileria de acero hasta conseguir la inercia requerida, haciendo solidarios ambos perfiles, con fijaciones ocultas desde el exterior. La union entre los dos perfiles se realiza sera solapada, a traves de topes antivuelco con juntas de dilatacion en ambos extremos, siendo los travesanos horizontales los que se entregan a	**324,000**	**417,41**	**135.240,84**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

los montantes verticales, garantizando asi la estaqueidad de la union. Desde el exterior, se dispondra un presor de aluminio y tapeta embellecedora en las juntas horizontales y verticales.
Estanqueidad optima al usar una triple barrera formada por juntas exteriores e interiores y cinta de estanqueidad de EPDM, estables a la accion de los rayos UVA.
•E FIjacion del sistema TP52 a la estructura principal mediante anclajes de acero galvanizado, disenados con regulacion tridimensional, para un correcto nivelado y aplomado, siendo uno de ellos fijo y el otro flotante de manera que se permita la dilatacion de los perfiles.
•E Acristalamiento resuelto mediante vidrio aislante formado por vidrio exterior monolitico templado de 10 mm de espesor provisto de capa de altas prestaciones, camara de aire de 16 mm de espesor, y vidrio interior laminado de seguridad de 8+8 mm de espesor. Todo el conjunto con canto pulido industrial.
•E Remates perimetrales de estanqueidad del muro cortina, realizados mediante chapa de aluminio, de 0,8 mm de espesor, con solucion de fijacion mecanica a la estructura del muro cortina. Este remate no se preve que quede a la vista.
Incluso parte proporcional de elaboracion de planos de arquitectura para aprobacion de la DF y justificacion de calculo estatico previo a la realizacion de los trabajos, tornilleria, sellados de estanqueidad perimetrales, medios de elevacion de personal y materiales y medios de seguridad individuales.
Criterio de medicion: superficie realmente ejecutada, medida a cinta corrida.

TOTAL 05 ..... 617.705,62

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	**INSTALACIONES**			
06.01	**NUEVAS MARQUESINAS**			
06.01.01	**m Conductor Cu desnudo,1x35mm2** Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2 En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**200,000**	**4,99**	**998,00**
06.01.02	**m Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)** Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (2x2,5mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**650,000**	**5,88**	**3.822,00**
06.01.03	**m Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos** Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**60,000**	**48,22**	**2.893,20**
06.01.04	**u Pica toma tierra acero cobrizado, longitu 2m, diámetro 14mm** Pica de toma de tierra y de acero, con recubrimiento de cobre de espesor estándar, de 2000 mm de longitud de 14 mm de diámetro, clavada en el suelo En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**5,000**	**28,75**	**143,75**
06.01.05	**u Modificación de cuadro eléctrico tipo 1** Modificación de cuadro para la generación de salidas protegida para alumbrado indicadas en el esquema unifilar. Incluye modificación de embarrados, pequeño material, cableado, accesorios completemente montado y listo para funcionar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.	**3,000**	**652,58**	**1.957,74**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.01.06	**u Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada** Suministro e instalación de luminaria tipo pantalla estanca LED para instalación en superficie, de dimensiones 1300x152x102 mm, fabricado según UNE-EN 60598. Características: cuerpo estampado por inyección de policarbonato irrompible, difusor emtampado por inyección de policarbonato transparente prismatizado y autoextinguible, potencia total 48W, flujo 6296lum, índice reproducción color > 80, blanco neutro 4000K, color gris RAL 7035, IP66, driver incluido así como cualquier accesorio para su fijación a pared. Totalmente instalada en superficie, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar RZ1-k(AS) 0,6/1 1x2,5 mm2 Cu de sección), tubo de protección rígido (tubo de material termoplástico a base de PVC autoextinguible) y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	9,000	213,31	1.919,79
06.01.07	**u Pantalla estanca IP66 48W 6296lum adosada con kit de emergencia 1 hora** Suministro e instalación de luminaria tipo pantalla estanca LED con kit de emergencia 1 hora para instalación en superficie, de dimensiones 1300x152x102 mm, fabricado según UNE-EN 60598. Características: cuerpo estampado por inyección de policarbonato irrompible, difusor emtampado por inyección de policarbonato transparente prismatizado y autoextinguible, potencia total 48W, flujo 6296lum, índice reproducción color > 80, blanco neutro 4000K, color gris RAL 7035, IP66, kit de emergencia para funcionamiento durante 1 hora al 15% en caso de fallo de red, certificado para suministros de emergencia, driver incluido así como cualquier accesorio para su fijación a pared. Totalmente instalada en superficie, incluyendo parte proporcional de cableado (conductor eléctrico unipolar RZ1-k(AS) 0,6/1 1x2,5 mm2 Cu de sección), tubo de protección rígido (tubo de material termoplástico a base de PVC autoextinguible) y cajas de derivación hasta caja, bandeja o punto de derivación de circuito principal, accesorios, pequeño material, replanteo, conexionado, mano de obra, suministro, montaje, probada y en perfecto funcionamiento. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	9,000	332,35	2.991,15
	TOTAL 06.01			**14.725,63**
06.02	**NUEVA ESCALERA MECÁNICA**			
06.02.01	**u Modificación de cuadro eléctrico para conexión de cuadro de escalera mecánica** Modificación de cuadro para la generación de salida protegida para el subcuadro de la escalera indicadas en el esquema unifilar. Incluye modificación de embarrados, pequeño material, cableado, accesorios completemente montado y listo para funcionar. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra (colocador + ayudante colocador en caso que se estime necesario) y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.	1,000	652,58	652,58
06.02.02	**m Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,canal.enterr.** Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 40 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 15 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos,	60,000	2,20	132,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.			
06.02.03	**m Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (4x10 mm2+T)** Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (4x10mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**570,000**	**9,61**	**5.477,70**
06.02.04	**m Conductor Cu,UNE RZ1-K (AS / Cca-S1b,d1a1) 0,6/1 KV, (2x2,5 mm2+T)** Suministro e instalación de conductor de cobre RZ1-K 0,6/1 KV (Cca-S1b,d1a1) de (2x2,5mm2+T). Instalación, incluyendo conexionado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Instalación, incluyendo conexionado. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**690,000**	**5,88**	**4.057,20**
06.02.05	**m Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos** Bandeja perforada de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de compuesto termoplástico libre de halógenos, color gris RAL 7038. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**290,000**	**48,22**	**13.983,80**
06.02.06	**m Canalización tipo 2T** Canalización para instalación eléctrica, formada por 2 tubos de diámetro 160 mm, PE corrugado de doble capa, lisa la interior, alta densidad (norma EN-50086), aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, colocado en zanja para el cableado de baja. Incluida la colocación de separadores, cable guía, y sellado de tubos en la entrada a las arquetas. Todo de acuerdo con las normas, incluso capa de zahorra, colocación de la cinta señalizadora y capa de refuerzo de hormigón HM 2/B/20, según planos de proyecto, ademas de adquisición, transporte, vertido, curado y colocación totalmente acabado.	**5,000**	**48,90**	**244,50**
	TOTAL 06.02			**24.547,78**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.03	**VARIOS**			
06.03.01	**PA Partida alzada a justificar para desvío de servicios afectados durante la obra** Partida alzada a justificar para desvío de servicios afectados durante la obra.	**1,000**	**5.300,00**	**5.300,00**
06.03.02	**u Legalización instalación BT** Legalización de la instalación de baja tensión. Incluye redacción de proyecto de legalización, tasas de visado y administrativas, CFO e inspección inicial de OCA.	**1,000**	**795,00**	**795,00**
06.03.03	**PA Partida alzada integración instalación** Partida alzada a justificar para las modificaciones de la instalación de alumbrado actual para su adaptación a los nuevos equipos. Incluye mantenimiento del servicio del resto de alumbrado durante las obras así como las modificaciones posteriores para la incorporación de los nuevos equipos y legalizaciones de la instalación. Incluye mano de obra necesaria, medios auxiliares, ayudas de albañilería, pequeño material y accesorios. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y su correcta ejecución.	**1,000**	**901,00**	**901,00**
	TOTAL 06.03			**6.996,00**
	TOTAL 06			**46.269,41**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	**URBANIZACIÓN**			
07.01	**m2 Pintura plástica en vías peatonales** Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, antideslizante, color gris o rojo, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); en vías peatonales. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.	**320,000**	**10,12**	**3.238,40**
	TOTAL 07			**3.238,40**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	**SEGURIDAD Y SALUD**			
08.01	**u Partida de abono integro en Seguridad y Salud** Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.	**1,000**	**54.000,00**	**54.000,00**
	TOTAL 08			**54.000,00**
	TOTAL			**2.520.850,47**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS	63.258,63	2,51
02	ADECUACIÓN PASARELA FIJA	616.156,97	24,44
03	NUEVA PLATAFORMA METÁLICA	42.368,18	1,68
04	ESCALERAS MECÁNICAS Y ASCENSOR	1.077.853,26	42,76
05	NUEVAS MARQUESINAS	617.705,62	24,50
06	INSTALACIONES	46.269,41	1,84
07	URBANIZACIÓN	3.238,40	0,13
08	SEGURIDAD Y SALUD	54.000,00	2,14

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**2.520.850,47**
13,00 % Gastos generales	327.710,56	
6,00 % Beneficio industrial	151.251,03	
Suma.....		478.961,59
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		**2.999.812,06**
21% IVA.....		629.960,53
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		**3.629.772,59**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MILLONES SEISCIENTOS VEINTINUEVE MIL SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

En Palma de Mallorca, febrero de 2024

El Autor del Proyecto

Carlos Torralba Feliu
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 31913

Revisado y conforme
El jefe de Departamento de Desarrollo de Infraestructuras, APB

Vº Bº
El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Victor Darder Gallardo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

INFORME

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES
N.º INFORME O/2003857/1/014/0142

INGENIERIA | CONTROL DE CALIDAD | GEOTECNIA | EDIFICACION | CERTIFICACION | I+D+i | SEGURIDAD Y SALUD

C/ Benaque, 9
T. + 34 952 230 842 Cell Phone +34 600 111 222
www.cemosa.es
Delegación de Málaga

cemosa
Ingeniería y Control

INDICE DE CONTENIDO

MEMORIA 1

1 Antecedentes y objeto del Estudio de Seguridad y Salud 2

2 Descripción general de la obra 5

2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir 7

2.2 Plan y organización de la obra 8

2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos. Zona de acopio 9

2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales 10

3 Unidades de construcción previstas en la obra 12

4 Medios auxiliares previstos para la realización de la obra 13

5 Maquinaria y herramientas previstas para la ejecución de la obra 14

6 Instalaciones higiénicas y de bienestar. Almacenes 15

7 Identificación de riesgos 16

7.1 Identificación de riesgos evitables 16

7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares 16

7.3 Unidades de obra con tareas críticas 17

7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud 18

7.5 Identificación de riesgos a terceros 19

7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento. 20

8 Organización preventiva de la obra 21

9 Actuaciones ante una emergencia. Servicios sanitarios y comunes 23

10 Sistema para el control de accesos 25

11 Formación e información en seguridad y salud 27

12 Conclusión 28

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA 29

1 Vallado y señalización 30

2 Trabajos previos. Instalación de casetas. 33

3 Demoliciones y desmontajes 35

4 Excavación de cimentaciones 37

5 Trabajos de encofrado y desencofrado 39

6 Trabajos con ferralla y colocación de armaduras 41

7 Vertido y vibrado de hormigón. 43

8 Montaje de estructuras metálicas 46

9 Trabajos de oxicorte 49

10 Trabajos de soldadura 51

11 Muro cortina 53
12 Pintura 57
13 Pintado de señalización horizontal 58
14 Instalaciones 59
15 Golpes de calor 62
16 Manejo manual de cargas 66
17 Instalación de ascensor 71
18 Trabajos de albañilería 77
19 Trabajos especiales. Movimiento de cargas suspendidas 79
20 Trabajos especiales. Trabajos en altura 81
21 Trabajos desde una plataforma elevadora 88
APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES 91
1 Andamio europeo 92
2 Andamios sobre caballetes 95
3 Andamios sobre ruedas 96
4 Escalera manual 98
5 Carretilla de mano 99
APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA 100
1 Herramientas manuales 101
2 Herramientas eléctricas 102
3 Compresor 103
4 Martillo neumático 104
5 Grupo electrógeno 104
6 Cortadora de metal-cizalladora 105
7 Pisón compactador 106
8 Camión grúa 108
9 Camión de transporte 109
10 Camión cisterna 110
11 Bomba de hormigón sobre camión 112
12 Retroexcavadora 114
13 Pala cargadora 117
14 Vibrador 120
15 Equipo de soldadura oxicorte 120
16 Plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) 122
17 Grúa móvil autopropulsada 128
PLIEGO DE CONDICIONES 133
1 Normativa 134

1.1 Principios generales....134
1.2 Servicios de prevención....135
1.3 Ergonomía....135
1.4 Higiene industrial....135
1.5 Contaminantes químicos....136
1.6 Contaminantes físicos....136
1.7 Contaminantes biológicos....137
1.8 Otras disposiciones....137
1.9 Electricidad....138
1.10 Construcción....139
1.11 Equipos de trabajo....139
1.12 Máquinas....139
1.13 Varios 141

2 Condiciones de los medios de protección e instalaciones provisionales de obra....141

2.1 Características de empleo y conservación de máquinas....141
2.2 Características de empleo y conservación de máquinas....141

3 Características, empleo y conservación de los equipos preventivos....141

3.1 Equipos de protección individual....141
3.2 Equipos de protección colectiva....143

4 Condiciones generales....146

4.1 Condiciones generales de la obra....146
4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra....147

5 Condiciones legales....154

5.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución....154

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo....157

VI Convenio Colectivo del sector de la construcción....160

5.2 Obras especificas para la obra proyectada....161
5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006....167

Procedimiento a realizar en cada subcontratación....170

6 Condiciones facultativas....171

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad especificas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos....171
6.2 Estudio de Seguridad y Estudio Básico de Seguridad y Salud....180
6.3 Vigilancia de la Salud....184

7 Condiciones técnicas....185

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios....185
7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento....186
7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva....187
7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc....192
7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles....192

7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares 194
7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria 201
7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales 202
7.9 Índices de control 205

PRESUPUESTO 207

1 Presupuesto y mediciones 208

2 Resumen de presupuesto 223

PLANOS 224

MEMORIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – N.º Colegiado: 980

1 Antecedentes y objeto del Estudio de Seguridad y Salud

A petición de AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES con C.I.F.: Q0767004E, se solicita a CEMOSA la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC", constatándose la existencia de las circunstancias expuestas los apartados a) y c) del artículo 4.1 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre:

a) *Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.*
b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En cumplimiento de las obligaciones derivadas del artículo 4, el promotor designa a Dª. Cristina Cobalea Medina, Ingeniera Industrial, colegiado Nº 980, como autora de dicho Estudio Básico de Seguridad y Salud. Se redactará en cumplimiento de lo dispuesto por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre y en el resto de normativa complementaria de aplicación. Tiene como finalidad principal establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo durante la ejecución y trabajos posteriores del proyecto.

Para la redacción del presente estudio se ha recurrido a las siguientes fuentes:
- Programa de necesidades.
- Proyecto básico.
- Proyecto de ejecución; este se ha redactado de forma simultánea al estudio, para la integración de los principios generales al proyecto de obra contemplados en el art. 8.

Al no existir varios proyectistas, no es necesaria la designación del coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, el promotor designará como coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto a un técnico competente para tal fin.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
Promotor de la obra:	Autoridad Portuaria de Baleares MOLL VELL, 3-5 07012, PALMA DE MALLORCA, BALEARES 971228150 Q0767004E
Proyecto sobre el que se trabaja:	NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC
Presupuesto de ejecución material del proyecto	2.520.850,47 €
Presupuesto de seguridad y salud	54.000 € €
Autora del Estudio de Seguridad y Salud	Dña. Cristina Cobalea Medina Ingeniero Industrial, N.º. colegiado:980 C/ Benaque nº9. 29004, Málaga
Plazo para la ejecución de la obra:	7 MESES
Tipología de la obra a construir:	Obra civil

Es voluntad del autor de este Estudio de Seguridad y Salud, identificar los riesgos y evaluar la eficacia de la prevención prevista sobre el proyecto y consecuentemente, diseñar la prevención que pueda idear a su buen saber y entender técnico.

Confía en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el contratista, como empresario principal, a la hora de elaborar su Plan de seguridad y salud en el trabajo, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, proponiendo la mejor solución posible. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que el promotor AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES ha suministrado a través del proyecto ejecución, elaborado.

Se confía en que, con los datos mencionados anteriormente y el perfil empresarial exigible al contratista, el contenido de este estudio de seguridad y salud, sea coherente con la tecnología utilizable por el mismo, con la intención de que el estudio de seguridad y salud que elabore, encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

En este trabajo, se considera que es obligación del Contratista, disponer los recursos materiales, económicos, humanos, preventivos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Los objetivos de este trabajo preventivo son:

A. Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

B. Analizar todas las unidades de obra del proyecto, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.

C. Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.

D. Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.

E. Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.

F. Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que se utilizará definir las: soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma, protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

G. Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.

H. Ser base para la elaboración del estudio de seguridad y salud por el contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.

I. Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del estudio de seguridad y salud que elabore el Contratista. La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción. Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida. En cualquier caso, se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en "contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos a su vez de los que subcontraten, por

consiguiente, el estudio de seguridad y salud deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos "empresarios principales".

J. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

K. Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

L. Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

M. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

N. Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

SE COMUNICA EXPRESAMENTE PARA SU CONOCIMIENTO Y EFECTOS:

Este Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo, es un capítulo más del proyecto de ejecución que debe ejecutarse. Según la interpretación legal de la legislación realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para que sea eficaz, es necesario que esté presente en obra junto al proyecto de ejecución del que es parte y al Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo que lo desarrolla en su caso y complementa. El contratista, debe saber, que el Estudio de Seguridad y Salud, no sustituye a este documento preventivo, y que esa creencia, es un error de interpretación jurídica.

2 Descripción general de la obra

Actuaciones previas

Las primeras actuaciones a realizar serán la demolición del pavimento y la excavación de tierras en las zonas en las que posteriormente se ejecutarán las cimentaciones de los distintos elementos a construir o instalar (escalera mecánica, marquesinas, etc.).

Nueva escalera mecánica y plataforma de apoyo

Se instalarán dos nuevas escaleras mecánicas en el extremo sur de la pasarela fija que está junto al muelle Ribera Botafoc.

Para ello, será necesario instalar una plataforma metálica de distribución de 6,85 m de altura (cota z=9,62 m), que servirá para el apoyo de la nueva escalera mecánica y será la conexión con la pasarela existente. Se trata de una estructura de acero, con perfiles normalizados y una superficie cubierta con entramado metálico y barandillas iguales a las existentes en los otros puntos de acceso a la pasarela.

La escalera mecánica se sitúa cerca de la escalera convencional y en paralelo a esta, de manera que es perpendicular a la pasarela fija existente.

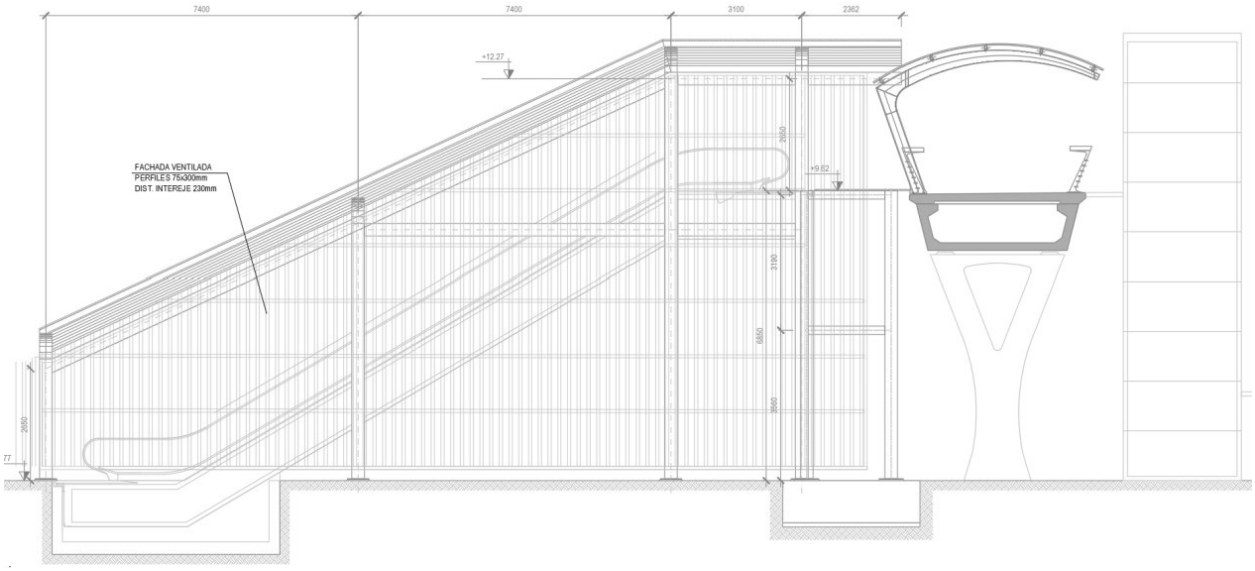


Imagen nº1.Alzado de la plataforma y escaleras mecánicas propuestas en el acceso sur

Para la escalera mecánica, se ha optado por una escalera para montaje en exterior y en ambiente de corrosión marina, modelo VELINO XTRA 5EK 30º de THYSSEN o equivalente, con una anchura libre de embarque de 1 m y una capacidad de transporte de 6000 per/h.

Sustitución escaleras mecánicas

Debido al estado en el que se encuentran las escaleras mecánicas existentes, se va a proceder a retirarlas y sustituirlas por escaleras de iguales característica y dimensiones.

Marquesinas

Con el fin de proteger de las inclemencias meteorológicas las escaleras mecánicas de acceso a las pasarelas fijas, se ha previsto la instalación de unas marquesinas constituidas por paneles de chapa de acero galvanizado que descansan sobre correas metálicas.

Asimismo, se protegen las escaleras lateralmente con una fachada ventilada formada por paneles de aluminio, y por un cerramiento muro cortina que se instala únicamente en la parte superior e inferior lateral para proteger las partes más sensibles de la escalera, según detalle de planos.

Se pretende proteger las escaleras mecánicas que sustituirán a las existentes, y la nueva escalera mecánica a instalar. Numerándolas de norte a sur, estas marquesinas se han denominado como Marquesina 1, Marquesina 2 y Marquesina 3.

Para mantener la uniformidad estética respecto las pasarelas ya existentes en las pasarelas fijas, se ha optado por utilizar un diseño similar al de la marquesina del "PROYECTO DE PASARELAS FIJAS EN LA EXPLANADA Y MUELLES COMERCIALES AL ABRIGO DEL DIQUE DE BOTAFOC Ref.: P.O. 1061- G".

Las marquesinas son de forma curva y están constituidas por paneles de chapa de acero galvanizado que descansan sobre correas metálicas. Estas correas se apoyan en unas vigas que se sueldan a unas vigas apoyadas sobre pilares.

Asimismo, la estética del revestimiento lateral se asimila a la proyectada en la fachada de la nueva Estación Marítima de Botafoc, con una fachada ventilada formada por el mismo sistema empleado en dicha edificación

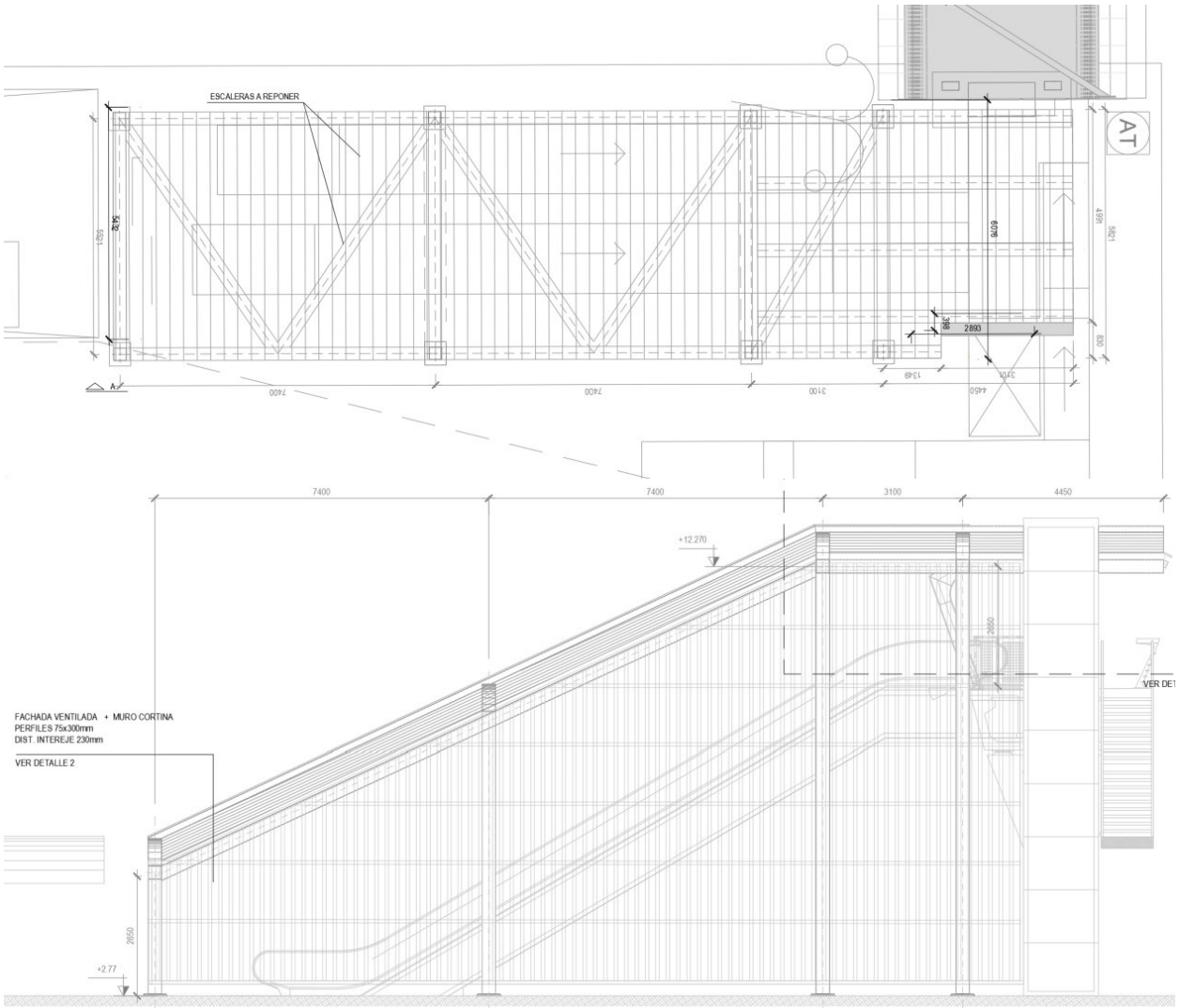


Imagen nº2.Alzado de la plataforma y planta de la marquesina propuesta en zona 1

Los paneles que constituyen la cubierta son acero galvanizado y lacado. En lo relativo a las correas, éstas son de acero galvanizado de sección hueca cuadrad 140x140 mm y 6 mm de espesor, y descansan sobre vigas de sección cuadrada hueca que se suelda a una estructura formada por postes en ménsula de acero galvanizado distribuidos con separaciones entre 7,4 y 3,1 metros, estando éstos constituidos por perfiles huecos cuadrados de secciones 300x300 mm y espesores variables, unidos rígidamente a las zapatas de cimentación mediante placas de anclaje con sus respectivos pernos.

La galvanización se hará de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, según corresponda, asegurando un espesor mínimo de 150 micras para un ambiente C5 de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 14713.

Las cimentaciones de todos los pilares serán zapatas de hormigón armado, de dimensiones variables, adaptadas a los requisitos estructurales, y a los condicionantes existentes (cimentaciones ya existentes, servicios, etc.).

Asimismo, se prevé la sustitución del ascensor existente en la zona 3, y la impermeabilización de los paramentos verticales y cubiertas de los ascensores situados en las 3 zonas objeto de proyecto.

Reparaciones pasarela fija

Se va a reparar el tramo de pasarelas fijas que se encuentra en el Pantalán Sur y Norte Botafoc y el tramo que está junto al muelle Muelle Ribera Botafoc, Las actuaciones de adecuación a realizar son las siguientes:

- Sustituir chapa cubierta marquesina. Se retirarán la cubierta de chapa acero galvanizado y se repondrán por una cubierta de similares características, para un ambiente C5.
- Pintado de la estructura metálica. Se realizará un cepillado mecánico de las estructuras metálicas deterioradas y de la escalera metálica de acceso sur, y posteriormente se repintará con dos capas de imprimación anticorrosiva y dos capas de acabado para un ambiente C5.
- Revestimiento del suelo de la pasarela. Se aplicará una capa de imprimación imprimación Xolutec sin disolventes MasterSeal P 770 o equivalente, con una granulometría 0,4-1,0 mm, y un sellado en dos manos mediante resina bicomponente MasterSeal TC 681 o equivalente, con espolvoreo de árido, para otorgar rugosidad al pavimento. Se intentará que el color final del revestimiento sea similar al existente actualmente.

Instalaciones

Se prevé la correspondiente conexión eléctrica de la nueva escalera mediante canalización eléctrica desde el cuadro CT3 existente al pie de la pila en la intersección de la pasarela, del Pantalán Sur Botafoc y la pasarela del Muelle Ribera Botafoc, incluida la ampliación del cuadro eléctrico con los elementos de protección y control adecuados de acuerdo a los cálculos eléctricos realizados.

Así mismo, se prevé la instalación de una bomba sumergible de achique, para la arqueta de vaciado del foso de la nueva escalera mecánica, para la evacuación de las aguas que puedan acumularse, la instalación de iluminación convencional y de iluminación de emergencia en la marquesina que cubrirá la nueva escalera.

Por último, se prevé la modificación de los cuadros eléctricos CT1 y CT2, y la conexión eléctrica de la iluminación convencional y de emergencia de las nuevas marquesinas 1 y 2 a dichos cuadros.

En todos los casos, se propone una iluminación, a base de luminarias estancas de LED, modelo SICURA 1768 LED 108x38 LM CLD CTL GRAFITO de DISANO o equivalente, de 48 W de potencia. También se instalarán luminarias autónomas de emergencia, tipo NORMALUX o equivalente, de 150 lúmenes, IP66 IK08 con batería para dos horas de autonomía.

Urbanización

Para señalizar de manera clara el acceso desde la nueva Estación Marítima del Botafoc hasta los muelles y el pantalán que hay al norte de la explanada, se considera el pintado de una vía peatonal, de aproximadamente 2 metros de anchura (ver disposición y detalles en planos).

Para ello se aplicarán sobre el pavimento 2 manos de pintura plástica antideslizante que, en la zona de cruce con las vías de circulación, deberá tener un color que sea claramente apreciable por los conductores (se recomienda rojo).

2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir

Para saber el número de trabajadores que es necesario que intervengan en la obra, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria.

CALCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de ejecución material	2.520.850,47 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	20 % 2.520.850,47 €= 504.170,1 €

N.º medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1.736 horas
Plazo para la ejecución de la obra:	7 meses
Coste medio de trabajador por hora:	18,67 € / h
Coste/trabajador en el plazo de ejecución de la obra	1.736 h/12 meses * 7 meses *18,67 € / h=18.906,49 €
Número de trabajadores estimados por el autor	504.170,1 € /18.906,49 €/trabajador= 26,67 27 trabajadores

El cálculo de trabajadores arroja como resultado 27 trabajadores de media, correspondiente al número de trabajadores que pueden intervenir en la obra. Dado que en proyecto se ha propuesto un programa de trabajos que se divide en tres fases independientes y consecutivas, se estima que el número de trabajadores punta en cada una de ellas ascenderá a **10 trabajadores**, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores". Sí es cierto que existirán situaciones especiales en que la actividad de presencia de personal será mayor o menor, por ello se tomará la cantidad de trabajadores reflejada como una estimación, quedando a disposición del contratista principal la decisión del número de trabajadores si efectuara alguna modificación en el estudio, debiendo adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad, y según el plan de ejecución de las obras que tenga pensado realizar.

2.2 Plan y organización de la obra

La planificación de los trabajos será la que determine la empresa encargada de la ejecución de los trabajos y siempre bajo el acuerdo del jefe de obra.

Las obras de instalación de marquesinas producen una afección a la operativa portuaria. Se deben planificar los trabajos de manera que únicamente se interfiera en una de las alineaciones, ya que no se puede inhabilitar la actividad de varios pantalanes al mismo tiempo.

Es necesario que las pasarelas móviles sigan en funcionamiento, por lo que debe garantizarse su uso en todo momento, manteniendo la limpieza de las guías de rodadura, protegiendo las pasarelas móviles de posibles impactos, garantizando un acceso seguro a pasajeros y personal de mantenimiento durante los trabajos.
Se propone de manera preliminar en el ***Anejo nº 8 "Interferencia con la actividad portuaria"*** del proyecto las siguientes fases que llevará la obra según las diferentes alineaciones:

- Fase I. Las obras se llevarán a cabo en el Pantalán Norte de Botafoc, por lo que el Pantalán Sur y el Muelle Ribera Botafoc seguirán operando con normalidad.
- Fase II. El Pantalán Sur de Botafoc será el que quedará inactivo por obras, por lo que el Pantalán Norte y el Muelle Ribera Botafoc seguirán operando con normalidad.
- Fase III. Se realizarán las actuaciones en el Muelle Ribera Botafoc, por lo que el Pantalán Sur y el Muelle Ribera Botafoc seguirán operando con normalidad.

Cabe destacar que deberá existir una coordinación diaria de los trabajos con la explotación Portuaria, se deberá proporcionar una planificación semanal, y se deberá realizar las previsiones de ocupación y trabajos que alteren la operativa con una antelación mínima de dos semanas. Para más información acerca del faseado y las interferencias con la actividad portuaria, ver el ***Anejo nº 8 "Interferencia con la actividad portuaria".***

Esta planificación podrá verse modificada antes o durante el transcurso de los trabajos, ya que, inevitablemente, toda ella estará condicionada por la operativa de ejecución que plantee la empresa adjudicataria, así como por los condicionantes que puedan imponer tanto AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES u otros imprevistos o circunstancias que pudieran presentarse con el inicio y desarrollo de los trabajos. Se establece como suficiente para la ejecución de las obras, un plazo de **siete (7) MESES** una vez se disponga de la correspondiente licencia de obra emitida por AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES.

En cualquier caso, la empresa adjudicataria en el plan de seguridad y salud debe incluir un plan de trabajos donde haya tenido en cuenta los criterios preventivos a la hora de proponer la secuencia de trabajos; que evite el solape entre distintas actividades de obra, en particular cuando se realicen actividades fundamentalmente de manipulación de cargas suspendidas no debe realizarse otra actividad en las cercanías, además de realización de trabajos a diferentes niveles, trabajos en horas de mayor nivel de calor, trabajos nocturnos.

2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos. Zona de acopio

Se ubicará un lugar de acopio de materiales de forma que afecte lo menos posible al tráfico rodado y peatonal de las zonas de referencia.

Se propone de manera preliminar en temporada baja (noviembre-febrero) utilizar parte de la parcela situada frente a las oficinas de la APB, junto al punto de atraque de Prácticos en la actualidad, siempre y cuando no se supere una superficie de 200 m2.

En caso de que sea necesario una mayor superficie, el contratista deberá disponer de una zona de acopio de materiales fuera de la zona portuaria (salvo justificación y que la disponibilidad de superficie en puerto lo permita).

Los accesos a los lugares de trabajo deberán de cumplir con lo siguiente:

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas deberán estas calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.
- Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá ser claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones.

2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales

2.4.1 Climatología

Clima con temperaturas suaves en invierno y extremas en verano con precipitaciones durante los meses de primavera y otoño. Durante los meses de verano se tratará de mitigar las altas temperaturas predominantes

durante el desarrollo de los trabajos Se prestará especial atención a los riesgos derivados de las tormentas con fuerte aparato eléctrico en cuyo caso se paralizarán de inmediato los trabajos.

2.4.2 Interferencias y servicios afectados por la situación de la obra

Es de vital importancia el detectar los servicios afectados previamente al comienzo de los trabajos. Se recabará, como norma general, toda la información disponible relativa al trazado de servicios de agua, líneas eléctricas, conducciones de gas, etc. en caso de existir.

Las actuaciones proyectadas tendrán cierta afección con la actividad portuaria, por lo tanto, se detallan en el ***Anejo nº 8 "Interferencia con la actividad portuaria"***del proyecto una propuesta de medidas a tomar en obra para minimizar dicha afección

En cuanto a los servicios afectados, se solicitará a las distintas compañías propietarias planos de los distintos servicios para actuar en consecuencia.

3 Unidades de construcción previstas en la obra

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto y el plan de ejecución de obra, se relacionan las actividades de obra que serán analizadas para identificar los riesgos y las medidas preventivas y de protección, cuyas fichas aparecerán adjuntas en el Apéndice 1.

- Trabajos previos. Instalación de casetas
- Vallado y señalización
- Demoliciones y desmontajes
- Excavación de cimentaciones
- Trabajos de encofrado y desencofrado
- Trabajos con ferralla y colocación de armaduras
- Vertido y vibrado de hormigón
- Montaje de estructuras metálicas
- Trabajos de oxicorte
- Trabajos de soldadura
- Muro cortina
- Instalación de ascensor
- Trabajos de albañilería
- Pintura
- Pintado se señalización horizontal
- Instalaciones
- Golpes de calor
- Manejo manual de cargas
- Trabajos desde una plataforma elevadora
- Trabajos especiales. Movimiento de cargas suspendidas
- Trabajos especiales. Trabajos en altura

4 Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis del proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se muestra una relación de los medios auxiliares que son susceptibles de ser utilizados, desarrollados en el Apéndice 3. Se consideran propiedad del contratista o de algún subcontratista y bajo el control directo del anterior; y por tanto que cada empresario es responsable de que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto y que cumple el RD 1215/97, condiciones mínimas de seguridad y salud que deben cumplir los equipos de trabajo para ser usado con los trabajadores.

- Andamio europeo
- Andamios sobre caballetes
- Andamios sobre ruedas
- Escaleras de mano
- Carretilla de mano

5 Maquinaria y herramientas previstas para la ejecución de la obra

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de Equipos Técnicos, apéndice 2, se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Herramientas manuales
- Herramientas eléctricas
- Compresor
- Martillo neumático
- Grupo electrógeno
- Cortadora de metal - cizalladora
- Pisón compactador
- Camión grúa
- Camión de transporte
- Bomba de hormigón sobre camión
- Vibrador de hormigón
- Retroexcavadora mixta
- Pala cargadora
- Equipo soldadura oxicorte
- Plataforma elevadora móvil de personal
- Grúa móvil autopropulsada

6 Instalaciones higiénicas y de bienestar. Almacenes

Relación de almacenes previstos en la obra y que han sido contemplados en esta memoria de seguridad y salud.

- Caseta para almacenar herramientas, maquinaria y medios auxiliares.
- Zonas de acopios para materiales para la realización de la obra.

Servicios higiénicos.

Se definen así a aquellas instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el desarrollo de las funciones propias de servicios higiénicos, vestuario, comedor para los operarios en cada una de las fases de obra establecidas:

Se colocarán las siguientes casetas higiénicas:

- 1 casetas ASEO/VESTUARIO
- 1 casetas COMEDOR

Locales de descanso y alojamiento

Son las instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el descanso y el alojamiento; para el caso que nos ocupa no existirán locales de descanso y sí instalaciones para comedor suficientes para el número de trabajadores. El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas, calienta - comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.

Agua potable

En la obra los trabajadores dispondrán de agua potable en cantidad suficiente, tanto en los locales de descanso y aseos.

Los requisitos de los servicios higiénicos, comedores y locales para la prestación de los primeros auxilios están especificados en el pliego de condiciones.

En cuanto a su sistema constructivo, materiales utilizados, etc., serán especificados por el contratista en el Plan de Seguridad y Salud que elabore, ya que en la actualidad existe una gran variedad de casetas de obra.

7 Identificación de riesgos

7.1 Identificación de riesgos evitables

Se consideran como riesgos susceptibles de ser evitados y suprimidos, aquellos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido ya, por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo, o por haber introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra.

También se consideran riesgos evitables los siguientes:

- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.
- Los derivados de habilitar puestos de trabajo fijos en áreas afectadas por desplazamiento de cargas. Se definirán en los planos de organización las zonas de acopios y los desplazamientos permitidos a la grúa en cada momento en función de las necesidades de la ejecución de la obra, de forma que ante la dificultad de limitar el radio de giro y el movimiento de traslación de la pluma si estará prohibido el tránsito por esas zonas y así se le trasladará al contratista.

A pesar de lo anteriormente expuesto, entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado. Por tanto, se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio.

7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares

Se consideran La siguiente identificación inicial de riesgos y valoración de la eficacia de las protecciones aplicadas, se realiza sobre el proyecto ejecución de la obra NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC, como consecuencia del análisis del proceso constructivo. Pueden ser variadas por el Contratista y en ese caso, recogerá los cambios en su Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.

Del éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, el Estudio de Seguridad y Salud que elabore el Contratista, respetará la metodología y concreción conseguidas por este Estudio de Seguridad y Salud. El pliego de condiciones

particulares recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Se realizará una identificación de la relación de riesgos laborales presentes en unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares, que no pueden eliminarse. Se considera que la eficacia de las medidas preventivas y de protección es suficiente, en tanto en cuanto una vez aplicadas los riesgos pasan a estar controlados, además se han propuesto aquellas medidas tendentes a la reducción y/o control de los riesgos siempre anteponiendo la protección colectiva a la individual. Dicha identificación de riesgos y la descripción de las medidas preventivas se recogen en los apéndices 1 y 2 del presente Estudio en forma de fichas.

Para la elaboración de las fichas se han seleccionado riesgos posibles en la obra de un listado de 25 epígrafes procedente de la estadística considerada en el *"Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales"*:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobresfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- "In itinere".

7.3 Unidades de obra con tareas críticas

Son aquellas unidades de obra de especial peligrosidad por la presencia de riesgos especiales, y por la tipología de obra es previsible su aparición en trabajos eléctricos, trabajos en altura y trabajos de manipulación de elementos pesados.

En todos ellos deberá estar presente el recurso preventivo para vigilar la aplicación y el cumplimiento de las instrucciones técnicas adecuadas, así como los métodos y procedimientos de trabajo específicos.

En el desarrollo de este Estudio se han detectado los trabajos en altura y los trabajos de manipulación de elementos pesados, elementos de las escaleras y marquesinas como actividades del proceso de ejecución que conllevan un riesgo especial y, por tanto, son consideradas tareas críticas.

7.3.1 Identificación de riesgos especiales

En función de lo establecido en la Ley 54 de 2003, capitulo IV, artículo 32 bis, donde se establece la presencia de recursos preventivos, la presencia del recurso preventivo será obligatoria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. Será necesaria su presencia durante los trabajos de restauración de la balaustrada y resto de actividades en caso de simultaneidad.

- Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

En el desarrollo de este Estudio se han detectado los trabajos en altura y los trabajos de manipulación de elementos pesados, elementos de las escaleras y marquesinas, (incluidos en los puntos 1 y 10 respectivamente del Anexo II del RD 1627/1997) como actividades del proceso de ejecución que conllevan un riesgo especial. Por tanto, la presencia del recurso preventivo será obligada durante el desarrollo de los trabajos conforme a lo establecido en la Ley 31/1955, capitulo IV, artículo 32 bis, que vigilará el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas para los citados trabajos.

En caso de que se presenten trabajos adicionales con riesgos especiales durante el desarrollo de la obra, deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para la correcta ejecución de los mismos. En este supuesto, el contratista, en su Plan de Seguridad y Salud determinará las zonas que impliquen riesgos especiales y asignará los recursos preventivos necesarios.

7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud

La obra se caracteriza por realizarse trabajos con riesgos que se solucionarán mediante la colocación de las protecciones colectivas y señalización.

Además, en esta unidad se incluye la limpieza de la obra para conseguir vías de circulación libres.

La secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar cualquier unidad de obra implica la colocación previa de protecciones colectivas y señalización; ejecutada por el personal de la obra y vigilado su cumplimiento por el Recurso preventivo y organizado por el encargado y el Jefe de obra; para lo cual se utilizarán los medios materiales, medios auxiliares y equipos técnicos descritos.

Los **medios auxiliares** empleados en esta unidad de obra son:
- Escaleras de mano.

Los **equipos de trabajo** utilizados en esta unida de obra:
- Herramientas manuales.

Riesgos
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:
- Respetar los espacios concretos para el apilado de materiales.
- Cuando se trabaje instalado protecciones los operarios estarán asegurados con una línea de vida con arnés siempre que no haya protecciones colectivas eficaces.
- No se dejará las máquinas o las herramientas directamente en el suelo y conectadas a la corriente si no se van a utilizar. Además, estas herramientas deben llevar las conexiones reglamentarias.
- Los cables eléctricos se recogerán en los paramentos verticales.
- Revisar las protecciones para verificar el buen estado cuando se haya acabado el montaje.
- No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg. Si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable se harán descansos.

Equipos de protección individual
- Casco.
- Guantes de protección.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

7.5 Identificación de riesgos a terceros

Se incluyen en este apartado los riesgos y las medidas preventivas a adoptar por cualquier persona en la obra que no realice trabajos específicos de ejecución de la misma, por no ser parte implicada en el proceso productivo de ejecución de la obra, y por lo tanto no se pueden incluir en las unidades constructivas anteriores, como es el caso de jefe o dirección de obra, técnicos de control técnico, suministradores, etc.

El personal indicado realizará principalmente tareas de vigilancia, o serán visitas, por lo que se preverán los riesgos relativos a circulación por la obra. Corresponderá al mismo el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas, y circulación exclusivamente por los lugares habilitados para ello, acompañados por persona responsable de la contrata principal.

Corresponderá a la empresa contratista el adecuado mantenimiento de la obra para la eliminación o control de las situaciones de riesgo señaladas.

Será necesaria la **presencia del Recurso Preventivo** debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, para el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Riesgos a los que están expuestos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes por objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- La visita se realizará acompañado y en conocimiento de la contratista principal (recurso preventivo, jefe de obra o encargado)
- Tenga presente los consejos e indicaciones en materia de seguridad y salud. Consulte las dudas.
- Respete la señalización de obra y evite los riesgos.
- Acceder y transitar en obra por las zonas habilitadas a tal efecto.
- No traspasar las zonas valladas, balizadas o con indicaciones de "prohibido el paso".
- No manipule medios auxiliares, elementos de protección, máquinas, herramientas.
- No situarse dentro del radio de acción de las máquinas.
- Evite pisar escombros, herramientas y material de obra.
- Mantener siempre libre de obstáculos las zonas de paso tratando siempre de colocar los objetos en los lugares establecidos para ello de forma estable y alejada de las zonas de paso.

7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento.

Los trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento de la totalidad de la obra una vez entregada seguirán las medidas técnicas reflejadas en este estudio, para las unidades de obra, medios auxiliares y maquinaria, dando prioridad a las de protección colectiva frente a la individual.

Como es posible que algún tipo de trabajo no se pueda prever "a priori", en caso de ser precisa la ejecución de alguno de estos al cabo del tiempo, será ese el momento en el que se definirá en un plan previo su procedimiento de ejecución con las condiciones de seguridad necesarias; en cualquier circunstancia de todos estos trabajos se tomara como referente la tecnología existente en el momento. Llegado el caso concreto, si la evolución de la técnica permitiera utilizar otros equipos de trabajo que proporcionen un mayor nivel de seguridad, de acuerdo con el contenido del art. 15.1 de la LPRL, serán estos últimos los que deberán emplearse, independientemente de lo previsto en el estudio de seguridad y salud.

En los trabajos posteriores reparación, conservación o mantenimiento se designará una persona competente que supervise los trabajos.

8 Organización preventiva de la obra

Como mínimo, en la estructura organizativa de seguridad se exige la existencia de personas con las siguientes funciones:

Jefe de obra o responsable por parte de la contratista, puesto que será quien estudia el proyecto: memoria, pliego, condiciones, planos, etc. y planifica las diferentes fases de la construcción, gestiona los recursos materiales y personales, es quien coordina a los equipos de trabajo que intervienen en ella y gestiona la subcontratación de capítulos y unidades, siempre cumpliendo el Estudio de Seguridad y en caso, de detectar cambios en la ejecución que hacen que existan situaciones no contenidas en el mismo, deberá indicarlo al coordinador de seguridad.

Recurso Preventivo, en conformidad con la Ley 54/03. Habrá una persona designada que realice las funciones conforme al RD 604/2004 y estará siempre presente en las actividades identificadas con riesgo especial.

Según lo establecido en la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298 13-12-2003, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Responsable del Montaje, supervisión, mantenimiento y desmontaje de andamios, conforme al RD 2177/04.

Responsable de la vigilancia, control y supervisión del montaje y desmontaje de las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos. (Art. 11.a, anexo IV RD 1627/97).

Responsable de seguridad por cada una de las empresas para garantizar el cumplimiento del Estudio por los trabajadores de su empresa en la obra, la coordinación de actividades mediante la asistencia a las reuniones, seguimiento de instrucciones a pie de obra, información al resto de trabajadores de las instrucciones de seguridad y participación, conforme a lo establecido en el art. 11 de RD 1627/97.

Documentos de nombramientos para el control del nivel de la seguridad y salud, aplicables durante la realización de la obra adjudicada

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente el Contratista, para esta función, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documento de autorización del manejo de diversas máquinas.
- Documento de comunicación de la elección y designación del Delegado de Prevención, o del Servicio de Prevención externo. u Documento de reunión de la Comisión de Coordinación de Seguridad y Salud.

Coordinación de actividades empresariales

Cumpliendo con lo establecido en el real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, antes del inicio de los trabajos, el personal que intervenga en la obra, sea propio o subcontratado, asistirá a la reunión de Seguridad y salud de inicio , en la que se informará sobre los riesgos y medidas preventivas de seguridad colectiva e individual y medidas de emergencia aplicables a los trabajos a realizar.

Al inicio de los trabajos el subcontratista habrá designado a un trabajador como responsable e interlocutor en materia de seguridad y salud en el trabajo.

9 Actuaciones ante una emergencia. Servicios sanitarios y comunes

En función del R.D. 1.627/1.997 anexo IV; primeros auxilios, servicios higiénicos, locales de descanso y disposiciones varias, se dispondrán los servicios sanitarios y comunes.

Primeros auxilios

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios (la primera atención que se le da a un accidentado) puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello, es decir, personal con conocimientos en primeros auxilios; así mismo deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación terrestre mediante ambulancia, a fin de recibir los cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados de una indisposición repentina; se debe establecer un sistema de comunicación que permita contactar con los trabajadores designados para actuar ente una emergencia.

El contratista deberá establecer en las medidas de emergencia, los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados. Y todo el personal que participe en el centro, será conocedor de dichas medidas.

En la zona de trabajo existirán 3 botiquines ubicados en caseta de obra, vestuarios y vehículo, y 3 extintores de polvo de tipo ABC.

Se señalizará la obra debidamente con señales de salvamento y socorro, el material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se repondrá tan pronto como caduque o sea utilizado.

Se dispondrá en un lugar visible información del centro sanitario más próximo, así como el recorrido más recomendable para acceder al mismo, y los teléfonos de emergencias siendo estos:

También se puede acudir al centro asistencial o centros concertados de la MATEP (Mutua Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales) de cada empresa cuando el accidente permita al trabajador desplazarse para que sea atendido.

Medicina Preventiva

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno. Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

TELÉFONOS A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

TELEFONOS DE URGENCIA	
URGENCIAS	112
BOMBEROS	085
POLICIA LOCAL	092
GUARDIA CIVIL	062
AMBULANCIA	061
GAS NATURAL	900 750 750

CENTRO HOSPITALARIO (PRIMERA OPCIÓN)	
Nombre del centro asistencial:	Hospital insular de Ibiza y Formentera Carrer de Bes, 9, 07800 Eivissa, Illes Balears
Teléfono de urgencias:	+34 971 397 300

CENTRO HOSPITALARIO (CENTRO ALTERNATIVO)	
Nombre del centro asistencial:	Centro de Salud de Vila Avda. 8 d´Agost, 30, 07800, Ibiza, Islas Baleares Abierto 24 horas
Teléfono de urgencias:	+34 971 19 51 40

ESTA HOJA DEBERÁ DE ESTAR EXPUESTA EN LA OBRA COMPLETADA CON LOS CENTROS ASISTENCIALES QUE TENGAN LOS CONTRATISTAS EN SUS RESPECTIVAS MUTUAS DE ACCIDENTE DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

10 Sistema para el control de accesos

Se procederá a un cerramiento provisional para protegerse eficazmente de cualquier intrusión en obra durante la ejecución de los trabajos.

Se podrá pedir por parte del Coordinador de Seguridad y Salud la presencia, total o parcial, de un Técnico de Seguridad y Salud de cada una de las contratas principales, con el fin de que sea interlocutor válido con el Coordinador de Seguridad.

1. El control del nivel de seguridad y salud vendrá reflejado en el Estudio de Seguridad y Salud. Es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares y la metodología aplicada en el ámbito de su trabajo por cada empresario que participe en esta obra.

2. El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra establecerá al inicio de la obra los requisitos técnicos y documentales que serán de aplicación durante la ejecución de los trabajos. Dichas pautas de trabajo podrán verse modificadas en función del desarrollo de las obras, así como la problemática de los trabajos.

3. El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en el parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

El Contratista adjudicatario está obligado a presentar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de las obras, la siguiente documentación:

- Estudio de Seguridad y Salud o en su defecto Evaluación de Riesgos
- Apertura de Centro de Trabajo (Contratas principales y sus correspondientes subcontratas)
- Listado de Empresas participantes o futuras incorporaciones, si se conocen, a la obra. (Libro de subcontratación y Actualizaciones).
-
- Deberán de indicar el nombre y razón social, así como la dirección y actividad de la empresa. A su vez, indicarán la modalidad preventiva de cada una de las empresas (S.P. propio, S.P. ajeno, Trabajador designado).
- Recibo de entrega del Estudio de Seguridad y Salud a cada una de las Subcontratas y /o trabajadores autónomos.
- Certificados de Formación e Información en Prevención de Riesgos laborales de todos y cada uno de los trabajadores que intervengan en la obra.
- Reconocimientos Médicos de los trabajadores.
- Recibos de Entrega de los Equipos de Protección Individual a los trabajadores
- Certificados de Conformidad CE por parte de la maquinaria a emplear por las distintas empresas participantes en el proceso de la obra.
- Documentos de nombramiento de personal específico para trabajos (señalistas, maquinista, etc.)
- Seguros de R.C. de la maquinaria y medios de obra.
- Carnes acreditativos de formación (gruista, conductor, etc.)
- Los informes que realice la empresa encargada del montaje, colocación, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas sobre el nivel de seguridad y salud alcanzado por sus trabajadores, así como los partes de trabajo.
- Documento por parte de cada una de las Empresas certificando con periodo mensual el estar dados de alta en la S.S. y estar al corriente de pago de los seguros sociales de todos y cada uno de los trabajadores, recogiendo en dicho documento una lista de nombres y apellidos con D.N.I.

El Coordinador de Seguridad y Salud se reserva el derecho de pedir cualquier otra documentación en función del desarrollo de la obra para una mejor planificación de los medios y medidas preventivas a adoptar. El plazo de entrega de la documentación será definido por el Coordinador de Seguridad en función de las necesidades.

11 Formación e información en seguridad y salud

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

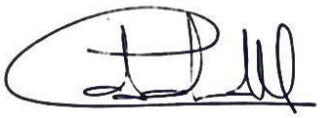
El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

El pliego de condiciones particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista, lo desarrolle en su Estudio de Seguridad y Salud.

12 Conclusión

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

Málaga, septiembre de 2023



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina
Ingeniera Industrial – N.º Colegiado: 980

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – N.º Colegiado: 980

1 Vallado y señalización

a) Valla de delimitación de obra

Descripción: Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón. Se deberá poder realizar el cierre del conjunto empleando pequeñas pletinas atadas entre sí con alambre.

Dónde se utiliza: Se usa para el cerramiento perimetral del conjunto de la obra o delimitaciones parciales dentro de la obra.

b) Valla de contención de tráfico y peatones

Descripción: Valla de acero de 2,50 metros de longitud por 1,00 metro de altura, de sustentación independiente, permitiendo su ensamblaje con otras dos vallas para realizar un cerramiento.

Dónde se utiliza: Para la delimitación de las zonas en las que se va a cortar el acceso de personal, salvo a personal autorizado de obra.

c) Cinta de señalización

Dónde se utiliza: Para limitar, prohibir y/o reservar el acceso a zonas afectadas por la obra de acuerdo al avance de la misma.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse la cinta de señalización para delimitar las zonas en las que exista riesgo hasta el momento en el que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo que corresponda.

Recomendaciones de uso:

- Comprobar que esté en buen estado de mantenimiento: que no esté rota, deteriorada o similar.
- Es recomendable que sea de color amarillo y negro o blanco y rojo.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.
- Comprobar su resistencia y estabilidad una vez colocada y en seguimientos periódicos.

d) Malla de señalización

Dónde se utiliza: Delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, en especial vías afectadas por las obras.

Recomendaciones de uso:

- Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotos ni estropeados y que estén limpios.
- Comprobar que la colocación sea la adecuada: verticales, perfectamente clavados en el terreno y que no afecten al paso de los vehículos.
- La distancia entre hitos tiene que venir dada por la actividad en que se utilizan, pero han de estar suficientemente juntos como para evitar ambigüedades.
- Han de tener un color reflectante para que puedan ser apreciados desde lejos.
- Cuando deban tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.
- Cuando sea necesario, los hitos deben acompañar de elementos luminosos.

e) Cono

Dónde se utiliza: Delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, especialmente la vías de paso de vehículos afectadas por trabajos puntuales que requieran el estrechamiento o ampliación de las mismas.

Recomendaciones de uso:

- Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotos ni estropeados y que estén limpios.
- Comprobar que la colocación sea la adecuada: verticales y que no afecten al paso de los vehículos.
- La distancia entre conos tiene que venir dada por la actividad en que se utilizan, pero han de estar suficientemente juntos como para evitar ambigüedades.
- Asegurar que tienen unos colores vistosos para que puedan ser apreciados desde lejos.
- Cuando tengan que tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.

Para garantizar la seguridad de los usuarios y de los trabajadores, la colocación y retirada de los conos se tiene que hacer conforme a las siguientes recomendaciones:

- Colocación: se tiene que hacer con el orden en el que los encontrará el usuario, de esta forma el trabajador queda protegido por la señalización precedente.
- Retirada: orden inverso al de colocación.
- Siempre que sea posible, se tienen que colocar y retirar desde el arcén o desde la zona vedada al tráfico.

f) Barrera de seguridad rígida portátil New Jersey

Dónde se utiliza: Delimitación y señalización de determinadas zonas de obra, en especial en las vías afectadas donde haya elevada intensidad de circulación y la obra sea de larga permanencia.

Recomendaciones de uso:

- Tienen que colocarse perfectamente alineadas a una distancia prudencial de la zona de paso del tráfico
- En zonas de tráfico, deben señalizarse debidamente las operaciones de colocación y retirada.
- Cuando deban tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.
- Verificar su correcta colocación después de una situación que las haya podido tumbar: accidente, paso de maquinaria, pesada, etc.

g) Hito de balizamiento

Dónde se utiliza: Delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, en especial vías afectadas por las obras.

Recomendaciones de uso:

- Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotos ni estropeados y que estén limpios.
- Comprobar que la colocación sea la adecuada: verticales, perfectamente clavados en el terreno y que no afecten al paso de los vehículos.
- La distancia entre hitos tiene que venir dada por la actividad en que se utilizan, pero han de estar suficientemente juntos como para evitar ambigüedades.
- Han de tener un color reflectante para que puedan ser apreciados desde lejos.
- Cuando deban tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.
- Cuando sea necesario, los hitos deben acompañar de elementos luminosos.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente **señalización**:

- En los accesos a la obra y en las zonas de exclusión: señalización de obligado cumplimiento para el personal con acceso autorizado a dichas zonas.
- Las áreas en las que se posicione la maquinaria serán balizadas y señalizadas convenientemente, respetando la distancia de seguridad. Se cortará el paso a dichas zonas a personal no autorizado.
- En los cuadros eléctricos de obra (en caso de existencia), se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura: señalización de advertencia de riesgos.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

Ejemplo: Cartel de normas de seguridad en el acceso

Ejemplo: señalización en zona de obras

Maquinaria y medios auxiliares empleados:

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Carretilla
- Camión de transporte
- Camión pluma

Relación de riesgos identificados

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de elementos en manipulación
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atropellos por vehículos o maquinaria
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar

- En primer lugar se realizará de nuevo un reconocimiento visual del terreno afectado por las obras comprobando que no existe ningún riesgo que no esté contemplado en el plan.
- Prestar atención al desarrollo del tráfico.
- No invadir los carriles de circulación.
- Cuando sea necesario cruzar una carretera en servicio, es necesario tomar todas las precauciones para hacerlo con absoluta seguridad, no debe realizarse si se tiene algún tipo de duda. Cerciorarse repetidas veces de que no se aproxima ningún vehículo y pida auxilio de un compañero para aumentar el campo de visión.
- Estar atento a las bocinas de marcha atrás de los vehículos.

- Cuando se realicen las tareas de vallado y señalización en zona de curvas o de visibilidad reducida, estas tareas se deben realizar con comunicación constante y coordinada entre un mínimo de dos personas.
- Selección correcta y mantenimiento de las herramientas para el trabajo a realizar. No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas. Periódicamente, se debe revisar el estado de las mismas y de sus elementos protección frente a riesgos mecánicos. Las herramientas que se encuentren deterioradas se dejarán de utilizar inmediatamente.
- En el supuesto de realizar in situ el cambio de algún elemento de la herramienta, éste se realizará una vez haya sido desconectada de la red eléctrica.
- No se dejarán las herramientas directamente en el suelo y conectadas a la corriente si no se van a utilizar.
- El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales
- Se evitarán posturas forzadas; si no fuera evitable, se harán descansos.
- El manejo de vehículos de obra (dumper, camión de transporte, etc.) está restringido a personal autorizado para ello, previa información y autorización expresa del responsable de la empresa contratista.
- Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores provisionales establecidos.
- Revisar las protecciones para verificar el buen estado una vez haya finalizado el montaje de las mismas.

Equipos de protección individual

- Casco protector
- Guantes de protección.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad

2 Trabajos previos. Instalación de casetas.

Descripción

Consiste en actuaciones relativas al asentamiento y las instalaciones de obra provisionales. Consideramos instalaciones provisionales aquéllas que es necesario disponer para poder llevar a cabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos encargados y, una vez que hayan sido realizados, sea posible retirarlas (casetas auxiliares de obra e instalación eléctrica provisional, en caso de que proceda).

Procedimiento de ejecución

Se comenzará conociendo la ubicación de obra, se registrarán elementos que nos indiquen las posibles conducciones subterráneas por la zona (gas, electricidad, agua, etc.). Se solicitará a las compañías suministradoras o de servicios públicos los informes para verificar o no la existencia de condiciones subterráneas. Del mismo modo, se tendrán en cuenta las posibles conducciones aéreas.

Las actuaciones principales de esta actividad de obra consisten en el acondicionamiento del área sobre la que se asentarán dichas instalaciones y las instalación de dichas casetas.

Se desbrozará y acondicionará el terreno, en caso de ser necesario, con el objetivo de conseguir una plataforma de trabajo libre de obstáculos y lo más horizontal posible. En caso de resultar necesario el movimiento de tierras para la adecuación del terreno, se analizará dicha actividad y aplicarán las medidas preventivas indicadas para dichos trabajos.

El montaje de las instalaciones de higiene, así como cualquier tipo de caseta, implicará el uso de un camión grúa para el transporte y posterior descarga de los módulos/elementos prefabricados en la ubicación definitiva de estas instalaciones. Las operaciones de descarga y colocación de las casetas en los lugares destinados a ello

serán guiadas mediante el uso de cuerdas guía por 2 operarios, evitando tener que colocarse bajo la vertical del recorrido de éstas durante su manipulación.

El recurso preventivo vigilará que las cargas no pasen sobre personas, trabajadores, etc. En caso de resultar necesario, se podrá hacer uso de una escalera manual, como medio auxiliar para acceder a elementos situados a una altura que así lo requiera.

Una vez colocadas las casetas en posición, se realizarán las conexiones a la red eléctrica y redes de saneamiento y abastecimiento existentes en la zona definida a través de las arquetas más cercanas a dichas casetas. En caso de resultar necesaria la ejecución de zanjas, esta actividad será analizada y se llevarán a cabo las medidas preventivas indicadas en tal caso.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Herramientas manuales
- Camión grúa
- Elementos auxiliares de izado

Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición al polvo

Riesgos especiales

Durante las labores relacionadas con el asentamiento y el montaje de las instalaciones de obra, la presencia del recurso preventivo será necesaria durante el posicionamiento de los módulos prefabricados mediante el camión grúa.

Medidas preventivas para la instalación de casetas de higiene y bienestar

- Estos trabajos serán realizados por personal autorizado y cualificado.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear.
- Con el fin de evitar sobreesfuerzos, se evitará realizar sobreesfuerzos inútiles, usando medios mecánicos y solicitar ayuda cuando en un momento concreto haya que mover un objeto pesado, se mantendrá la espalda recta, evitando posturas forzadas y giros del tronco. Se procederá a la sujeción de las cargas con firmeza con ambas manos, procurando mantenerlas lo más cerca posible del cuerpo, para levantar cargas se deben flexionar las rodillas, evitando doblar la espalda y elevarlas estirando las rodillas, es preferible empujar que tirar de esas cargas, aprovechando el peso del cuerpo y la inercia de los objetos.
- Se hará uso de mascarillas FFP en caso de se cree un ambiente pulverulento durante la ejecución de los trabajos

Equipos de protección colectiva.

- Vallado de la zona de actuación

Señalización y balizamiento.

- Se señalizará la zona en la que se vayan a instalar las casetas mediante cinta de balizamiento durante la colocación de las mismas mediante la grúa y señales de indicación de cargas suspendidas.

Equipos de protección individual.

- Calzado de seguridad
- Chalecos reflectantes
- Casco de protección
- Guantes de protección
- Mascarilla antipolvo FFP
- Gafas contra impactos y antipolvo.

3 Demoliciones y desmontajes

Descripción de las actuaciones

- Demolición de pavimento actual en las zonas en las que se va a actuar.
- Demolición de barandilla metálica (es de aplicación, de manera complementaria, expuesto en el apartado "Trabajos de soldadura y oxicorte" contenido en este Estudio).
- Desmontaje de instalaciones existentes (es de aplicación, de manera complementaria, expuesto en el apartado "Trabajos en altura" contenido en este Estudio).
- Desmontaje de escalera mecánica (es de aplicación, de manera complementaria, expuesto en el apartado "Trabajos en altura" contenido en este Estudio).
- Desmontaje y derribo de cubiertas(es de aplicación, de manera complementaria, expuesto en el apartado "Trabajos en altura" contenido en este Estudio).

Procedimiento de ejecución

Los operarios con la ayuda de herramientas y máquinas portátiles (martillo percutor, maza, etc.) procede a derruir los elementos descritos; puntualmente también se realizan operaciones con las manos. Además, existe maquinaria específica como sierras o máquinas de disco especiales que se usarán como parte del proceso.

Los escombros procedentes de la demolición y el desmontaje será recogidos con retroexcavadora y cargados al camión para su transporte a vertedero.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (martillo percutor, radial, etc.)
- Compresor
- Cortadora de pavimento
- Equipo de corte oxicorte
- Martillo neumático
- Retroexcavadora
- Camión de transporte
- Plataforma elevadora (es de aplicación, de manera complementaria, expuesto en el apartado "Trabajos en altura" contenido en este Estudio).
- Grúa autopropulsada (es de aplicación, de manera complementaria, expuesto en el apartado "Trabajos en altura" contenido en este Estudio).

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Golpes - Cortes
- Proyección de partículas o fragmentos
- Generación de polvo
- Contactos con servicios urbanos
- Atropello o golpes con vehículos.
- Ruido
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	- Se mantendrá la zona de trabajo en perfecto orden y limpieza. - Retirar el material procedente de la demolición y no depositarlo en zonas de paso.
Atropellos con vehículos	- Mantener el contacto visual entre el maquinista y el ayudante. - Prestar atención a la señalización luminosa y sonora de los vehículos. - No pasar por detrás de las máquinas en movimiento. - Utilizar ropa reflectante - Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento - Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra
Golpes – Cortes	- Hacer uso de guantes y calzado de protección - En caso de máquina cortadora se verificará diariamente el disco, debiendo sustituirse inmediatamente en el caso de que se aprecien síntomas de deterioro en su resistencia como estructural, tales como fisuras, ausencia de dientes, los cuales pueden provocar proyecciones incontroladas e imprevisibles a gran velocidad. En caso de radiales, se permanecerá fuera del alcance de los materiales proyectados por las mismas. Deberán estar provistas de los elementos de protección originales, tratándose de herramientas con marcado CE, conservarse en buen estado y no inutilizar las protecciones colectivas de las máquinas y herramientas. En cuanto a la protección personal será conveniente el uso de guantes y pantallas o gafas.
Ruido	- Se deberá utilizar protección auditiva cuando exista un alto nivel de ruido provocado por las tares desarrolladas, como puede ser el uso de herramientas eléctricas o maquinaria ruidosa o en situaciones de un nivel de ruido muy alto, aunque la exposición sea corta. - Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas Respetar los turnos de trabajo
Proyección de partículas y generación de polvo	-Hacer uso de las protecciones oculares y las mascarillas FFP -En caso de exceso de formación de polvo, se efectuará un regado de la zona demolida
Contactos con servicios urbanos	- Se solicitaran a las compañías propietarias de los servicios afectados planos de localización y descripción de los mismos. - En el caso en que la Dirección de Obra lo exija, en función del potencial peligro o las necesidades constructivas, se solicitara formalmente la anulación, desvío o desmontaje de los servicios a las compañías propietarias. - En caso de daño al servicio se dará cuenta a la compañía propietaria.

	- Se prohíbe terminantemente manipular o utilizar cualquier instrumento de la instalación en servicio. Estas operaciones solo podrán ser llevadas a cabo por el personal de la compañía propietaria del servicio.
Vibraciones	- Las máquinas o herramientas que originen vibraciones deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo protección antivibratorio. -Cuando los equipos no cuenten con sistemas de amortiguación de fábrica contra vibración, se implementarán controles en caso de que los límites excedan los requisitos legales vigentes. Se respetar los turnos de trabajo y descanso
Sobreesfuerzos	- Limitar el tiempo de exposición del trabajador. - Rotación en los puestos de trabajo ante las temperaturas excesivas, frío o calor.

Protecciones colectivas y señalización

- Valla de seguridad en la zona de afección
- Cinta de balizamiento (bicolor) o malla de señalización (tipo stopper).
- Dispositivo de seguridad en toma de corriente para herramientas de corte.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Cascos o tapones antirruido.
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Gafas de protecccción
- Mascarilla FFP3

4 Excavación de cimentaciones

Descripción y procedimiento de trabajo

Se entenderá por excavación al proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales para la conformación de espacios donde serán alojados cimentaciones según planos de proyecto.

La excavación se llevará a cabo con medios mecánicos (pala excavadora y retroexcavadora). EL material excavado será cargado en el camión de transporte y llevado a la zona de acopio de material dispuesta en obra.

Previo al inicio de los trabajos de excavación, se deberá solicitar información relacionada a la localización de instalaciones subterráneas como tuberías de agua, gas, petróleo o cualquier otra instalación subterránea.

Las medidas de protección a ser tomadas durante la ejecución de las actividades variaran de acuerdo con las condiciones propias del terreno definidas en proyecto.

Unidades en las que aplica

- Excavación para el foso de la nueva escalera mecánica
- Excavación para zapatas de la estructura de apoyo de la nueva escalera mecánica
- Excavación para las zapatas de las nuevas marquesinas

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Retroexcavadora

- Herramientas manuales y eléctricas
- Camión de transporte

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a mismo y distinto nivel
- Caída de objetos
- Atrapamiento por vuelcos de máquinas
- Desplome de tierras
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas y enterradas.
- Proyección de partículas o fragmentos
- Generación de polvo
- Atropello o golpes con vehículos.
- Ruido
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Previo al inicio se llevarán a cabo las medidas de contención de tierras necesarias en caso de estar definidas en proyecto de acuerdo con las condiciones propias del terreno a excavar.
- De existir dentro del área de trabajo árboles, rocas y otros estorbos en la superficie que puedan generar un riesgo para los trabajadores en las actividades de excavación, deberán ser removidos o asegurados de tal manera que se elimine el riesgo de que ocurra un accidente durante la ejecución de los trabajos.
- Se deberá realizar inspecciones diarias en las excavaciones por personal competente. (Residente de Obra, Supervisor de Seguridad), de existir evidencia de derrumbes o deslizamientos de tierra se deberá cesar todo trabajo de excavación hasta que se realicen las medidas correctivas y preventivas necesarias para salvaguardar la salud e integridad física de los trabajadores.
- El Supervisor de Seguridad, Residente de Obra después de toda lluvia o cualquier ocurrencia que aumente el riesgo, deberán realizar una inspección y de ser necesario deberán aumentar la protección contra posibles derrumbes y deslizamientos.
- El material retirado producto de la excavación deberá ser acopiado a una distancia equivalente a la mitad de la profundidad de la excavación para evitar posibles derrumbes, en el caso de que el suelo sea inestable la distancia de acopio deberá ser mayor según el criterio del residente de obra o supervisor de seguridad.
- En las excavaciones que presente acumulación de agua esta deberá ser controlada con equipos de extracción y supervisada por el personal calificado.
- Se deberá utilizar escaleras, rampas, escalinatas u otro sistema que garantice la fácil salida e ingreso del personal que se encuentra laborando en las excavaciones.
- Las excavaciones deben tener medios de acceso/escape como: escalera de mano, rampa, u otro medio de salida seguro.
- Estos medios deben ser localizados en excavaciones mayores de 1,00 m de profundidad.
- Las escaleras rectas o extensibles se usarán como medio de acceso y escape cuando no sea posible la ejecución de rampas o escalonados de salida
- Si se usan escaleras, estas deben sobresalir 1m del punto de apoyo superior.
- Las plataformas donde se posicionen las retroexcavadoras o excavadoras deben ser superficies compactas con resistencia al peso del equipo, buscando que la operación se realice de preferencia con las orugas dirigidas hacia la dirección de la excavación.
- Durante los trabajos de excavación con maquinaria el personal deberá estar a 5m de distancia fuera del radio de acción de la máquina.
- Mantener siempre una adecuada distancia de seguridad a líneas eléctricas aéreas.

- Está prohibido elevar y bajar personas para realizar trabajos de excavación o trabajos en alturas.
- Es recomendable no utilizar las excavadoras para el levantamiento de objetos pesados.

Protecciones colectivas y señalización

- Vallado de protección a una distancia no menor de 1.5m del borde de la excavación
- Barandillas de protección en el acceso
- Topes de desplazamiento para maquinaria

Señalización y balizamiento

- Cintas de señalización y balizamiento con distancia de seguridad
- Señalización de acceso y salida

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Cascos o tapones antirruido
- Guantes de protección mecánica
- Gafas antiproyecciones
- Chaleco reflectante

5 Trabajos de encofrado y desencofrado

Descripción

Comprende los trabajos de soporte para el hormigonado; el encofrado es un molde para contener el hormigón, generalmente armado, de una estructura ejecutada in situ. Debe ser:

- Resistente a las cargas.
- Indeformable a las presiones del hormigón.
- Estanco, evitando pérdidas apreciables de lechada o mortero.

Proceso constructivo

Los trabajos de montaje del encofrado comprenden la colocación de pequeños tableros colocados a modo de molde de la rampa a ejecutar. Estos tablones se unirán entre sí mediante puntas y clavos.

Los trabajos de encofrado, hormigonado y desencofrado son realizados simultáneamente y de forma continua.

Es de aplicación, de manera complementaria a lo indicado en este apartado, el apartado "Vertido y vibrado de hormigón" contenido en este estudio.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Paneles de encofrado.
- Sierra circular.
- Herramientas manuales.

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.

- Golpe contra objetos inmóviles.
- Contactos con sustancias tóxicas o corrosivas.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. – Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.
Pisadas sobre objetos	– Una vez desencofrado, los materiales se apilarán correctamente y en orden. – Respecto a la madera con puntas, debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligatorio del personal.
Golpe contra objetos inmóviles	– Una vez desmontado el material de encofrados, deberá colocarse de manera que no obstruyan los lugares de trabajo o de paso, ni las vías de tráfico. – Se establecerán condiciones óptimas de iluminación, para proporcionar condiciones admisibles de visión. – Se deberán retirar cuanto antes a vertedero, o eliminar los elementos cortantes y punzantes.
Contacto con sustancias tóxicas o corrosivas	– Se deberá usar guantes destinados a proteger frente a este riesgo. No se tocarán nunca las partes sometidas a corte debido a su local calentamiento. En caso necesario se deberá cerciorar que no se encuentra a temperaturas excesivas. – Se utilizarán los guantes de protección en caso de contacto con sustancias desencofrantes y con el propio hormigón
Sobreesfuerzos	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra agresiones químicas
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad

Protecciones colectivas

- Vallado perimetral de la zona de actución

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo mediante cintas/malla/cono de señalización.

6 Trabajos con ferralla y colocación de armaduras

Descripción y procedimiento de trabajo

La unidad comprende la puesta en obra de armaduras de acero pasivo en estructuras de hormigón armado.

Las diferentes fases que podemos reconocer en los trabajos de ferralla son las siguientes:

- Llegada a obra del material
- Manufactura del material
- Puesta en obra

Llegada a obra del material para trabajo de ferralla

La ferralla puede llegar a obra, elaborada desde taller en paquetes de barras de diferentes diámetros y longitudes sin trabajar.

E función de las dimensiones y pesos, se deberá prevé el lugar de descarga y de acopio en la obra, así como el medio de transporte a obra y los medios que se requieren para descargar el material.

Los paquetes de barras se acopian siempre horizontalmente y sobre durmientes de madera que faciliten el posterior «ahorcado» del material para su traslado en el interior de la obra.

También se debe tener prevista la ubicación del taller en obra, tratando de situarlo cerca de la zona de acopio por comodidad y para facilitar las tareas de traslado.

Manufactura del materia en obra

Normalmente en obras de pequeño volumen, las armaduras de zapatas, pilares, zunchos y vigas, llegan obra elaboradas, armándose pie obra elementos imprevistos o dando retoques para su ajuste al material suministrado desde taller.

Es importante que el material se suministre desde taller con el etiquetado que permita ubicar con facilidad el material en su posición exacta.

Los equipos que habitualmente utilizan para estas tareas son los siguientes:

- Dobladora mecánica de ferralla
- Radial
- Cizalla

Puesta en obra de ferralla

La puesta en obra definitiva de las armaduras requiere intervención medios mecánicos de elevación de cargas.

En estos casos, es de especial importancia el proceder a un correcto eslingado del elemento a transportar, de tal forma que en ningún caso se descuelgue la carga total ni parcialmente.

El atado de las piezas se realizará ahorcando el elemento, en lugar de proceder a suspenderlo de latiguillos.

Del mismo modo en piezas de gran tamaño se procede al montaje de piezas que le den rigidez al entramado, así como que permitan su elevación de forma segura y sólida. Es importante recordar que en ocasiones la caída de la armadura se produce al suspender las mismas de piezas o elementos que están previstos para que trabajen de formas distintas las solicitaciones a las que se ven sometidas cuando están suspendidas.

Es obvio que durante estos trabajos de elevación de armaduras de ferralla, existe el riesgo de caída de la carga, por lo que ninguna persona permanecerá en las proximidades de las mismas, dirigiéndose la carga mediante cuerdas guías

Maquinaria y medios auxiliares.

- Camión de transporte.
- Maquinaria de elevación
- Dobladora mecánica de ferralla
- Radial
- Cizalla

Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Desplome de cargas.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas.

Caída de personas al mismo nivel.	– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. – Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. – La zona donde se ejecutará el ferrallado deberá ser despejada previamente.
Desplome de cargas.	– Para el desplazamiento de las armaduras se empleará una grúa. Un auxiliar avisará al operador de la grúa de la existencia de obstáculos y de la presencia de personas. – La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida mediante eslingas, sujetadas en dos puntos distantes. – Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de las armaduras transportadas. – Los paquetes de redondos deben depositarse horizontalmente sobre durmientes de madera, evitando alturas excesivas.
Pisadas sobre objetos	– Los restos o recortes de hierros y acero se acopiarán en sitios estratégicos para su posterior evacuación. – Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla. – Se dispondrán pasillos o tablones de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.	– Se extremará la precaución cuando la grúa esté en movimiento y estará prohibido situarse en su radio de acció. – La maquinaria de elevación deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.) – Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.
Golpes con objetos inmóviles.	– La ferralla se situará alejada del entorno inmediato de la obra. – Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla.

	– Se mantendrá la zona de trabajo limpia y en orden.
Proyección de fragmentos o partículas.	– Mantener en buen estado de mantenimiento la maquinaria y herramientas. (Herramientas motorizadas de corte). Utilizar equipos de protección individual. – No manipular ni inutilizar los dispositivos de seguridad de los equipos de trabajo. Uso adecuado de los equipos de trabajo. – Las operaciones de mantenimiento, separación o cualquier modificación solo podrán ser realizadas por personal especializado. Sólo está permitido que los operadores y personal de mantenimiento cualificado trabaje con el equipo de trabajo.
Sobreesfuerzos.	– Si durante el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas o ganchos. – No se emplearán máquinas dobladoras en obra; el acero se recibirá debidamente cortado y doblado. – Se adecuará el número de operarios a la carga que se deba trasladar, dependiendo de las dimensiones de la misma. – Se dispondrán pasillos o tablones de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos.

Equipos de protección colectiva.

- Resguardos de las máquinas.
- Seta de protección de armaduras.

Señalización y balizamiento:

- Señalización mediante cinta/malla/ vallado de balizamiento la zona de trabajo.
- Señalización de uso obligatorio de los equipos de protección individual listado.
- Señalización de los riesgos indicados.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura)

7 Vertido y vibrado de hormigón.

Descripción

Se incluyen los trabajos de hormigonado en la ejecución del pavimento exterior y pequeñas cimentaciones y elementos de hormigón (cimentación de luminarias, prisma hormigón, ejecución de rampa, hormigonado de señalización vertical).

Proceso constructivo

Vertido por bombeo

En este caso, el hormigón es transportado a través de una tubería desde el camión que lo transporta a la obra hasta su lugar de puesta en obra, impulsado por una bomba rotativa o de pistones. Para que un hormigón pueda ser bombeado debe de tener una serie de características concretas que permitan el éxito de la operación. Así, el asiento del cono de Abrams (ensayo de consistencia) debe estar comprendido entre 8 (ocho) y 20 (veinte) centímetros para evitar problemas de segregación del árido grueso y el bloqueo del hormigón dentro dela tubería. En cuanto a los áridos, la arena debe de corresponder al 40-45% (cuarenta a cuarenta y cinco) del total de áridos, mientras que la proporción de finos debe de situarse entre 350 (trescientos cincuenta) y 400 (cuatrocientos) kg/m3, además, la relación agua-cemento debe estar entre 0,5 (cero coma cinco) y 0,6 (cero coma seis).

Cabe destacar que las bombas permiten un hormigonado continuo, obteniendo buenos rendimientos y llegando a puntos de difícil acceso, además es una tecnología que está en continuo avance y permite la elección del tipo de bomba entre una gran variedad de ellas. Sin embargo, también existen una serie de inconvenientes que debemos tener en cuenta a la hora de seleccionar este método, como es que para rentabilizarlo económicamente deberemos hormigonar alrededor de 30-150 (treinta a ciento cincuenta) m3/h, ya que conlleva un proceso de instalación complejo, que necesita de un personal especializado y de una detallada planificación que terminan por incrementar su coste.

- El equipo encargado del manejo de la bomba estará formado por personal cualificado.
- La tubería de la bomba se apoyará arriostrando las partes susceptibles de movimiento.
- El extremo de la manguera será gobernado por al menos dos operarios para evitar caídas por el movimiento
- incontrolado.
- Antes de iniciar el bombeo se deberá preparar el conducto para evitar taponamientos.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará la tubería.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablones seguro para que los operarios que manejen la manguera se apoyen.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Camión bomba hormigonar
- Vibrador de hormigón

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Otro: trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Otro: sobreesfuerzo por posturas inadecuadas.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	– Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. – Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. – La zona donde se va a verter el hormigón se habrá despejado previamente de personas y cosas.
Pisadas de objetos	– En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	– Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización. – Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.
Proyección de partículas	– Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios. – Se prohibirá la presencia de operarios sobre el material cargado (especialmente si los equipos de transporte se encuentran en movimiento) y se adoptarán las medidas precisas para garantizar su seguridad – Los operarios que manejen el hormigón, además de la ropa normal de trabajo usarán obligatoriamente botas de goma, guantes y gafas antipartículas.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	– Respetar la velocidad de circulación en el interior de obras. – Los conductores de los camiones respetarán las normas del tajo, así como la señalización y normas para conductores de vehículos y las normas de seguridad para conductores del camión bomba de hormigón. – Se señalizarán las zonas de cruce de las vías por donde circule la maquinaria. – Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante los trabajos, la cual obligatoriamente deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.).
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	– Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso. – Se evitará el contacto de las manos con la lechada. – Todo el personal que trabaje en posible contacto con hormigón debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material.
Exposición a agentes físicos: ruidos y vibracioens	– Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas. – Los vibradores estarán provistos de toma de tierra. – Los vibradores sólo pueden ser manejados por trabajadores en buen estado físico y habrá que adoptarse las medidas posibles para reducir las vibraciones transmitidas al operario por el vibrador. – Reducir la exposición a vibraciones alternando tareas o haciendo pausas. – Usos de elementos de protección frente a vibraciones, como guantes, fajas, muñequeras, etc. – Frente a la exposición prolongada será necesario situarse en zonas donde el nivel sonoro del ruido no sea molesto, y en casos de permanencia obligada el uso de equipo de protección individual.
Otro: Trabajos sobre suelos	– Uso de calzado aislante por parte de los trabajadores, tal y como indica la norma UNE-EN 50321:2000.

húmedos o mojados	
Otro: Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.

Protecciones colectivas

- Vallado de la zona de actuación

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante cintas /mallas de señalización o conos.

8 Montaje de estructuras metálicas

Descripción

La estructura metálica es un ejemplo de construcción prefabricada donde se fabrican en taller diferentes piezas y luego se unen y ensamblan en obra mediante tornillos o soldaduras.

Unidades en las que aplica

- Plataforma metálica de apoyo de las nuevas escaleras
- Instalación de marquesinas

Maquinaria empleada

- Herramientas manuales y mecánicas
- Grúa autopropulsada
- Camión de transporte

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y atrapamientos por desplomes de piezas.
- Proyección de partículas en ojos, quemaduras, golpes y contusiones.
- Choques contra objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de maquinaria.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto nivel	- El Encargado controlará que las tareas especificadas únicamente las realicen personal autorizado. - En los trabajos de montaje de este tipo de estructuras, preferentemente se protegerán a los operarios mediante redes de recogida ancladas en partes inferiores a zonas de trabajo y si ello no resultara posible, estos operarios irán equipados de cinturones de seguridad amarrados a cables o puntos fijos previamente determinados. A estos efectos resulta recomendable que a los elementos a montar se les equipen de anillas o elementos similares que permitan la sujeción de las redes, cables o cinturones de seguridad. - En ningún caso se permitirá que ningún operario suba o baje por los cables de los aparejos o sobre las cargas. Si ello resulta posible se adecuarán zonas de paso mediante pasarelas colocadas entre los elementos metálicos. Estas pasarelas, si están colocadas a alturas superiores a los 2 m., irán dotadas de barandillas. - Los tablones que constituyen estas pasarelas no deberán tener menos de 5 cm. de grosor y se colocarán de modo que no se ladeen en ningún punto con el peso de los operarios, debiendo estar sujetos para que no basculen y colocarse lo suficientemente juntos de forma que formen un piso sólido, sobresaliendo por sus extremos al menos 10 cm. - En el Plan de Seguridad y Salud se detallará el método de trabajo y medidas preventivas asociadas al montaje de las pasarelas de madera. - Se deberá prestar especial atención a los trabajos en cubiertas: o El Encargado controlará que estos trabajos sean ejecutados únicamente por personal cualificado, con formación específica y siempre en presencia del Recurso Preventivo. o Antes de acceder a la cubierta se realizará un informe de inspección y se elaborará un procedimiento de trabajo seguro. o Se optará por colocar redes de seguridad como protección colectiva, salvo que técnicamente este justificada su inviabilidad. o Se colocarán líneas de vida certificadas. Éstas se anclarán a puntos fijos, seguros y estables para el uso de arneses de doble gancho.
Golpes y atrapamiento por desplomes de piezas	- El almacenamiento de los elementos metálicos en la obra se realizará en zonas lo más próximas posibles a los medios de elevación para evitar en lo mínimo posible la manipulación de estos elementos. - Resulta recomendable que cada pieza a elevar lleve indicado su peso en lugar visible, al objeto de evitar someter a la maquinaria a esfuerzos para los que no esté calculada. - Cuando se monten piezas de acero, cada una de estas piezas deberá quedar bien asegurada antes de retirar los cables. - Las vigas se trasladarán colgadas siempre por dos puntos, con grilletes o ganchos en los extremos de las eslingas, de forma que vayan siempre en posición horizontal. - Se evitarán los desplazamientos de las cargas por encima de las zonas de trabajo, para lo cual se deberá estudiar, previamente al montaje, la situación de la maquinaria y lugares de almacenamiento.

	- Resultará necesaria una correcta coordinación entre los operarios encargados de las maniobras de montaje, al objeto de evitar choques y golpes. A estos efectos se establecerá un código de señales que deberá ser perfectamente conocido por estos operarios. - Resulta recomendable reducir los puntos de unión en alturas de los distintos elementos metálicos.
Proyección de partículas en ojos, quemaduras, golpes y contusiones	-Para realizar estas operaciones, independientemente de las protecciones colectivas, los operarios deberán disponer en los siguientes equipos de protección: casco de seguridad, botas de cuero con puntera metálica, guantes de cuero, gafas contra impacto para picados de soldadura y pantallas para soldadura.
Choque contra objetos	- Se establecerán condiciones óptimas de iluminación, para proporcionar condiciones admisibles de visión. - Se permanecerá fuera del alcance o radio de giro de elementos mecánicos. Si se tratara de elementos mecánicos dirigidos por personal (gruista), se le hará constar de la presencia en la obra.
Caídas de cargas suspendidas	Deberán definirse y aplicarse procedimientos de trabajo adecuados para esta actividad. Colocar señales de advertencia de cargas suspendidas en los accesos a las zonas de maniobra de los equipos de elevación. Antes de iniciar los trabajos, se asegurará que el responsable de la maniobra disponga de una perfecta visibilidad del proceso y pueda comunicarse de manera permanente con los operarios Verificar el estado de los dispositivos de seguridad para evitar la salida de la carga -Los enganches, equipados con pestillos de seguridad, se retirarán una vez que la carga esté bien asentada en el suelo.
Sobreesfuerzos y manipulación de elementos pesados	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. - El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales.
Vuelco de maquinaria	- En casos de maquinaria móvil y otros se situarán retirados de los bordes de excavación, como también se buscará buen asiento a las patas estabilizadoras de grúas u otras máquinas que intervengan. En cuanto a maquinaria fija deberá estar firmemente sujeta al suelo garantizando un buen apoyo y estabilidad.

Medios de protección colectiva y señalización

- Barandillas reglamentarias
- Línea de vida horizontal y vertical y anclajes resistentes a paramentos y estructuras.
- Valla móvil de protección
- Cinta de balizamiento (bicolor) o malla de señalización (tipo stopper).
- Redes de seguridad

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad contra impactos.
- Mascarilla filtrante mecánica contra partículas.
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Faja lumbar contra esfuerzos dorso-lumbares.
- Gafas contra impacto para picados de soldadura.
- Pantallas para soldadura.

9 Trabajos de oxicorte

Descripción

La técnica del oxicorte se presenta como un procedimiento auxiliar de la soldadura, mediante el cual se puede seccionar metales mediante su combustión local y continua en presencia de un chorro de oxígeno.

En condiciones normales, a temperatura ambiente, el acero en la atmósfera sufre un proceso de oxidación, que es lento y no combustible, dado que la proporción de oxígeno en la atmósfera se encuentra aproximadamente en un 20%. No obstante, si esta oxidación se realiza bajo una atmósfera de oxígeno (superior al 88%) y a temperatura que alcance la de combustión del acero (870 ºC aprox.), ésta se hace combustible.

El oxicorte tiene buena aplicación en aceros al carbono y aceros de baja aleación.

Procedimiento

La técnica del oxicorte comienza con el precalentamiento. Para ello, con el soplete utilizando parte del oxígeno y el gas combustible crea una llama de precalentamiento formada por un anillo perimetral en la boquilla de corte.

Acercando la llama de precalentamiento a la pieza, ésta se calienta hasta alcanzar la temperatura de combustión (aproximadamente 870 ºC). Se sabe que la pieza ha alcanzado esta temperatura porque el acero va adquiriendo tonalidades anaranjada brillante.

Una vez alcanzada la temperatura de ignición en la pieza, se actúa sobre el soplete para permitir la salida por el orificio central de la boquilla del chorro de oxígeno puro, con lo que se consigue enriquecer en oxígeno la atmósfera que rodea la pieza precalentada, y así, utilizando la llama de precalentamiento como agente iniciador, dar lugar a la combustión.

Como toda combustión, la oxidación del acero es una reacción altamente exotérmica, y es precisamente esta gran energía desprendida la que actúa a su vez como agente iniciador en las áreas colindantes, que las lleva a la temperatura de ignición y por tanto, hacer continuar el proceso de corte.

El óxido resultante de la combustión fluye por la ranura del corte, a la vez que sube la temperatura de las paredes, ayudando a mantener el proceso. La acción física del chorro de oxígeno ayuda a evacuar el óxido fundido y parte del acero de la pieza originando la ranura del corte. La propiedad del acero de que sus óxidos fundan a temperatura inferior a la del metal base es lo que hace posible utilizar el oxicorte. Esta es una propiedad intrínseca del acero, porque la mayoría de los metales funden a temperaturas menores que sus óxidos, y por tanto no pueden ser cortados por este proceso.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Equipo de oxicorte (mono reductores, soplete, válvulas anti retroceso, mangueras)

Riesgos más comunes.

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendios
- Explosión

Medidas preventivas.

Normas de seguridad generales:

- Se deben evitar los trabajos de oxicorte en áreas donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde el riesgo de explosión sea latente; asimismo evitar cortar recipientes o tanques que hayan contenido previamente sustancias inflamables.
- Si es indispensable trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, previo al corte, se recomienda limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, para eliminar cualquier gas inflamable residente en dichos depósitos.
- En caso de tener que realizar un trabajo de oxicorte en una posible atmósfera peligrosa, se utilizará un medidor de atmósferas peligrosas para asegurar la ausencia total de gases en los recipientes a cortar.
- Cuando se esté efectuando el corte se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o lleguen a caer sobre los balones, mangueras o líquidos inflamables presentes por los alrededores del área de trabajo.
- No se debe usar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, o para ventilar espacios o ambientes cerrados; se recuerda que el exceso de oxígeno crea las condiciones para provocar un incendio, pues el fuego se hace incontrolable con un excedente de oxígeno.
- Las válvulas y los mano reductores de los balones de oxígeno deben estar siempre limpios y libres de grasas o cualquier tipo de combustibles .Las grasas, por su naturaleza, podrían inflamarse por acción del oxígeno.
- Si llegase a encenderse la válvula de un tubo de acetileno, primero se debe intentar cerrar y, si no se corta el amago de incendio, se procederá a apagar con un extintor que contenga como elemento sofocador anhídrido carbónico o en su defecto se usará un extintor de polvo químico seco.
- Se tomarán las precauciones necesarias para que el balón de acetileno no se caliente ya que si esto ocurre por cualquier motivo, existe el riesgo de explosión. Ante esta situación, se debe cerrar el grifo y a continuación se procederá a enfriar el balón con agua, hasta bajar totalmente la temperatura.
- Después de un incendio de la válvula de un balón de acetileno, debe verificarse que este no se calienta solo y de ser así, se debe intentar bajar la temperatura con agua o cualquier otro elemento refrigerante.

Respecto a la operatividad de un equipo de oxicorte, se deberá considerar lo siguiente:

- Los balones o botellas se almacenarán en lugares alejados de posibles contactos eléctricos, separados de las probables fuentes de calor y protegidos de los rayos del sol que provoquen el calentamiento de dichos recipientes.
- Se debe limpiar periódicamente la boquilla del soplete para evitar que esta se tape durante el uso del equipo.
- Se debe verificar, durante el desarrollo del trabajo, que la presión de trabajo es la adecuada, de acuerdo con la escala de presiones.
- Se debe utilizar un encendedor de chispa o chispero para encender el soplete.
- Se debe comprobar la existencia de válvulas anti retroceso en el manómetro y caña del equipo.
- Durante la manipulación de las botellas o balones hay que evitar golpearlos y coger dichos recipientes por los grifos.
- Durante el uso del equipo de oxicorte, las botellas en servicio deben estar en siempre en posición vertical sobre sus soportes o carros.
- En zonas donde se usen los equipos de oxicorte siempre habrá extintores como medida de protección.
- Se recomienda no trabajar en condiciones climatologías adversas (viento fuerte y lluvia).
- Cuando haya algún desperfecto, los equipos de oxicorte tienen que ser revisados y reparados solo por personal autorizado.
- Se deberá abrir el grifo de la botella de manera lenta y constante para evitar el riesgo de incendio/explosión y posibles quemaduras.
- No se debe abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento o uso.
- Evitar trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- Evitar colgar el soplete de las botellas, aunque éste se encuentre apagado.
- Se recomienda no consumir todo el contenido de las botellas o balones, a fin de mantener siempre una pequeña sobre presión en su interior.

- No tocar piezas que fueron recientemente cortadas, pues podrían aun estar con alta temperatura y generar quemaduras en el operario.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar un espacio confinado
- Una vez finalizado el trabajo, el procedimiento para apagar el soplete consiste en cerrar primero la válvula de acetileno y, por último, la de oxígeno, orden inverso al del encendido.
- Evitar el contacto de las mangueras con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes que puedan diñarlas. Es importante verificar que las mangueras no presentan fugas, para lo cual se debe revisar las juntas y los grifos o llaves disponibles.
- Evitar que las chispas producidas por el soplete caigan sobre las botellas o mangueras, pues por la alta temperatura de estas podrían dañar la estructura del equipo y generar fallos que comprometan la salud del operario que lo vaya a usar.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo y material que pueda resultar dañado.
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento de la zona de afección mediante cinta de señalización, conos.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

10 Trabajos de soldadura

Descripción y procedimiento.

Estos trabajos se van a llevar a cabo en las uniones de elementos metálicos. Consiste en unir los dos bornes de una fuente de corriente eléctrica, mediante conductores a la pieza por una parte y por otra al electrodo.

Si no entran en contacto el electrodo y la pieza, el circuito permanece abierto y no hay paso de corriente. Si el electrodo y la pieza entran en contacto, se produce el paso de la corriente eléctrica generándose calor en la zona de peor contacto.

Si se separa unos milímetros el electrodo de la pieza, la corriente se transmite a través del aire, produciéndose un arco eléctrico, fundiéndose el extremo del electrodo, que se transporta a la pieza por medio del arco.

Procedimiento

El procedimiento de soldadura constará de los siguientes pasos:

- Preparación de los equipos de soldadura y del área de trabajo. La superficie donde se ejecutará la soldadura debe estar libre de material inflamable y en orden y limpieza.

- Preparación de los elementos a soldar. Se preparan las superficies que se van a proceder a unir, de tal manera que se limpiarán los elementos a unir, así como se limará uno de los bordes en forma de bisel en los lados que se unirán.
- Unión de piezas de metal para que una correcta sujeción asegure la correcta soldadura.
- Colocación de pinzas de masa a pieza de mayor tamaño a soldar. Eliminando óxido o pintura para que no interfiera el flujo eléctrico y se produzca el arco eléctrico con más facilidad.
- Colocación de la varilla electrodo.
- Se acerca el electrodo a la superficie del metal que se requiere unir.
- Una vez finalizada la soldadura se procede a limpiar la soldadura ya acabada.
- Se aplica la pintura que evite la oxidación y protegerla de la correspondiente corrosión.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Equipo de soldadura.
- Herramientas auxiliares.

Riesgos más comunes.

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendio/Explosión

Medidas preventivas.

- El trabajo de soldadura será realizado por soldadores que cuenten con las acreditaciones formativas de soldador cualificado.
- El área de trabajo deberá estar limpia y despejada de elementos que puedan aumentar la probabilidad de explosión o incendio.
- Es imprescindible que el grupo de soldadura se conecte a un cuadro eléctrico con protección diferencial y magnetotérmica. Además, deberá ponerse a tierra la masa metálica del grupo y deberá existir tapa cubrebornes de las mangueras de entrada y salida. Siempre debe comprobarse el aislamiento perfecto de las bornes de conexión, los cables y las pinzas portaelectrodos.
- No se deberá mover el grupo de soldadura ni cambiar de intensidad sin haber desconectado previamente la conexión eléctrica.
- Debe prohibirse la realización de trabajos de soldadura a una distancia inferior a 1,50 m. de materiales combustibles ni a 6,00 m. de productos inflamables o cuando exista riesgo evidente de incendio o explosión.
- Los electrodos no deben entrar en contacto con la piel del trabajador o con ropa húmeda que cubra el cuerpo, no debiéndose permitir el cambio de electrodos a mano desnuda, o con guantes húmedos y suelo mojado. Nunca se introducirá el portaelectrodo en agua para enfriarlo.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.
- Porta electrodos completamente aislados.
- Equipos de soldar equipados con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna)
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante (cinta de balizamiento).

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Gafas o pantallas faciales contra impactos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

11 Muro cortina

Descripción

Los trabajos consisten en el cerramiento de fachadas mediante el sistema denominado muro cortina, formado por una estructura auxiliar situada por delante de la estructura del edificio sobre la que se instalan elementos ligeros de cerramiento.

Proceso constructivo

- **Retícula autoportante**

Se inicia con la situación de la retícula autoportante de aluminio donde se alojarán los paneles, vidrios, elementos practicables y puertas

- **Fijación de los Montantes**

Los montantes verticales se fijan a la estructura primaria de la obra y dominan sobre los travesaños horizontales.

El montaje se efectúa en sentido horizontal considerando una cantidad determinada de montantes según sea el caso.

En la parte superior de los montantes se halla el anclaje tridimensional que permite correcciones de + - 20 mm. Los anclajes llevan un elemento de EPDM de 80º Shore como elemento de rotura de puente térmico y antivibraciones, también alojan en su parte superior los elementos de guía y ensamble para montarlo con el inmediato superior, con una distancia entre sí de 10 mm, lo cual le permite absorber dilataciones y movimientos de distinto tipo. También llevan soportes de fundición de aluminio que se fijan a los travesaños correspondientes.

El primer montante de arranque (en la primer planta) además posee un soporte en su parte inferior sin ser solidario, lo cual le posibilita absorber cualquier dilatación.

Los anclajes tridimensionales se fijan a las bases mediante tornillos de alta resistencia, para que permita el reglaje del montante ya colocado.

Para definir el nivel y paramento de la obra, se atornillan los montantes de arranque al rastrelado; en el extremo superior se acopla el casquillo para ensamblar con el montante superior. Simultaneamente se van colocando los travesaños a través de los soportes de amarre con tornillos adecuados, lo cual irá conformando la retícula.

Para conseguir la modulación, aplomado y nivelación, se toma el reglaje en + - 20 mm en el sentido de los tres ejes de coordenadas; punteado de los soportes tridimensionales a las placas de fijación ubicadas en los forjados.

Estos trabajos se van repitiendo planta por planta, realizando verificaciones intermedias para garantizar aplomado sin desvíos, con una tolerancia en + - 2%.

Coronada la retícula, se efectúan las soldaduras definitivas de los anclajes tridimensionales.

Seguidamente se limpia la zona y se protege la retícula para que las chispas del soldeo no la dañen, ni reciba golpes o salpicaduras de mortero.

Luego se pican y cepillan todas las soldaduras y se procede a aplicarles una pintura galvánica o rica en zinc.

- **Acristalamiento**

Distinguimos dos tipos de relleno:

- Zonas Ciegas y
- Zonas de Visión.
- Zonas Ciegas Formadas por Un Panel Aislante y Un Vidrio Monolítico

En este caso los paneles se colocan centrados desde el exterior del edificio por medio de un sistema de junquillos. Se comienza colocando los junquillos interiores, posicionando el panel con calces de apoyo de EPDM y asegurándolos mediante otros junquillos exteriores. Seguidamente se aplican cordones de sellado perimetral. El sellador se coloca a temperatura superior a 0º C comprobando antes de su colocación que no haya grasa, óxidos, humedad o polvo.

El panel completo se une a los montantes mediante casquillos colocados a presión y angulares atornillados haciendo coincidir la unión con los perfiles horizontales del panel.

La placa de vidrio monolítico llevará el mismo paramento exterior que los acristalamientos aislantes de visión; de modo que antes de instalarlos se colocan otros junquillos provistos con burletes de EPDM en los huecos de galce (en montantes y en travesaños).

Luego se coloca el vidrio en el hueco logrando un perfecto contacto contra los burletes a presión, y se fija con dos calces de EPDM o de silicona polimerizada de 65º o 70º Shore de ancho igual al espesor del vidrio, con longitud no menor a 50 mm y a L/10 de los extremos del lado inferior (L: longitud del mismo).

Al ir cerrando los huecos, se fijan con grapas provisorias. La sujeción definitiva se efectúa colocando grapas y puente térmico con tornillos roscados en cabezas de montantes y travesaños; las grapas y puentes llevan mecanizados para lograr la misma presión entre el exterior y los fondos del galce, evitando de esa manera la introducción de aire o filtraciones (efecto Venturi).

Luego se procede a los sellados para lograr estanqueidad en los encuentros entre las grapas, antes de colocar las tapas ajustadas y de quitar las etiquetas de fábrica pegadas en el exterior.

Zonas de Visión Formadas por Doble Acristalamiento (Aislantes)

Se coloca el volumen aislante en el hueco entre la retícula de montantes y los travesaños logrando contacto en todo el perímetro, habiendo colocado previamente los burletes en los mismos. Luego se realiza el centrado por medio de calces de la misma manera que con los vidrios monolíticos.

El proceso de colocación, fijaciones con amarres, burletes y sellado, se efectúa del mismo modo que con los vidrios monolíticos.

- **Remates y Aislamiento entre Plantas**

Para efectuar el remate del muro cortina con los forjados, en la parte inferior se logra por medio de molduras que realizan la sujeción de lana de roca que rellena el espacio entre el frente del forjado y el muro cortina. Ésto permite una buena aislación térmica, acústica y evita corrientes de aire y en caso de incendios, la probable propagación de las llamas.

En la parte superior, el remate se realiza con molduras de chapa tipo Sendzimir; las cuales no solo cubren los anclajes de los forjados sino que también hacen de soporte de la masa niveladora que constituyen los recrecidos de los suelos y también de soporte del acabado definitivo.

Maquinaria a emplear

- Plataforma elevadora
- Elementos de elevación y transporte de los paneles y vidrios

- Taladradoras
- Atornilladoras
- Amoladoras
- Sierra circular
- Equipo de soldadura
- Remachadora

Relación de riesgos previsibles

Los riesgos más habituales del trabajo de montaje son:

- Caídas desde una altura superior a dos metros por el hueco dejado entre el medio auxiliar o la máquina (cesta, cesta de tijera hidráulica, etc.) y el paramento horizontal, por desplome causado por un exceso de peso a duro, al subir o bajar escaleras de mano, por arrastre de la pieza o colocar etc.
- Caída al mismo nivel al tropezar con el desnivel del medio auxiliar, con las herramientas o materiales situados en zonas de paso, al acceder a zonas situadas ligeramente más elevadas que a pie plano, al subir y bajar escaleras de mano, al poner el pie en un hueco horizontal dejado para el paso de las instalaciones y otros.
- Caída de herramientas cuando se están utilizando, de material durante el transporte manual
- Golpes contra elementos fijos como por ejemplo elementos salientes, contra estructuras, etc.
- Golpes con elementos transportados: perfiles de acero
- Cortes, golpes y quemaduras con herramientas en las manos.
- Proyección de chispas o chatarra a los ojos, la cara, las extremidades, etc.
- Quedar atrapado con material transportado: perfiles de acero, vigas, etc.
- Esfuerzos por coger exceso de peso, por malas posturas continuadas o por posturas forzadas y repetitivas.
- Quemaduras por contacto con elementos sometidos a altas temperaturas: soplador, varilla de soldadura de electrodos, etc.
- Electrocuciones directas o indirectas provocadas por cables eléctricos en contacto con el agua, por la manipulación de cables sin protección, por la utilización de herramientas de diferente tensión, por aislante defectuoso de la herramienta manual, electrodos, etc.
- Dermatitis provocada por material de unión: siliconas, etc.
- Inhalación de vapores tóxicos de plomo por soldadura.
- Radiaciones ionizantes por exposición a soldadura eléctrica.
- Acumulación de material explosivo en zonas no acondicionadas: bombonas de gases para las soldaduras.
- Incendio provocado por la concentración de gases inflamables en zonas poco ventiladas o confinadas.
- Los riesgos que dependen de las condiciones de la obra son:
- Desprendimiento de cargas de la grúa.
- Pisar chatarra, escombros o materiales situados en las zonas de paso.
- Exposición a condiciones climatológicas adversas: altas temperaturas con mucha humedad, frío intenso, etc.
- Ingestión de partículas de sustancias nocivas por falta de higiene o por tener las manos sucias.
- Atropellos o golpes con vehículos en la obra.
- Caída de material transportado por la grúa: cubilete, material, maquinaria, etc

Riesgos especiales

Durante las tareas de ejecución del muro cortina estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de montaje.

Medidas preventivas

- Controlar y comprobar, previo a la realización de la tarea la zona donde va a actuar: existencia de protecciones (barandillas, redes, líneas de vida), accesos (definitivos, provisionales y en el segundo caso su estado), medio auxiliar más adecuado.
- Tendrá previsto el medio auxiliar que se deberá utilizar para la tarea así como el estado de éste. En los andamios tubulares no se permitirá el acceso de ninguna persona que esté bajo su cargo sin haberla examinado previamente: apoyos de la base (pies) nivelados y rectos, accesos a través de escaleras interiores en todo el recorrido del andamio, plataforma de paso y de trabajo de 60 centímetros como mínimo, barandillas en todo el perímetro, incluso lateralmente, y el resto de elementos que considere necesarios.
- Tendrá especial cuidado de que el personal esté formado para utilizar la maquinaria con la que se trabaja: plataforma de tijera hidráulica, cestas, etc., y controlará que estas máquinas no se desplacen horizontalmente con el brazo o las tijeras estiradas mientras haya personal encima.
- Prestará especial atención a aquellas tareas que requieran la colaboración o interferencias con otros oficios y se coordinará con éstos para que se molesten lo menos posible.
- Será responsable de mantener y hacer que se mantenga su zona de trabajo limpia y ordenada para evitar que los trabajadores puedan tener caídas al mismo nivel.
- La zona donde haya de trabajar con soldadura, estará limitada y se prohibirá fumar en su campo de acción y se atenderá a las medidas preventivas expuestas en el apartado de "Trabajos de soldadura".
- Controlar que el almacenaje de las botellas se haga de manera ordenada y en un lugar adecuado: lugares cerrados pero ventilados, secos y sin humedad, que dispondrán de una puerta con llave y donde no se podrán guardar materiales inflamables.
- Siempre que sea posible, se deberá haber previsto un transporte mecánico de las piezas metálicas. Cuando no pueda ser, el transporte se realizará manualmente procurando que la distancia de traslado sea lo más corta posible. Si el peso que se tenga que transportar resulta excesivo para una sola persona, se solicitará la ayuda necesaria.
- No situarse bajo la zona de acción de las cargas en el momento que éstas sean trasladadas con la grúa.
- El acopio de las grandes piezas se realizará sobre durmientes y en la posición indicada por el suministrador. Debido al tamaño y peso de las piezas, se deberá organizar correctamente su acopio y se constituirán caminos de acceso a estas zonas perfectamente compactados para el tránsito de los camiones que los transportan.
- Se deberá balizar la zona de influencia de los trabajos de montaje de los paneles del muro cortina o se instalarán viseras de protección.
- Toda manipulación de los paneles de vidrio será realizada por personal perfectamente cualificado, con formación en trabajos en altura y con la utilización de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Los trabajos con vidrio, en régimen de temperaturas inferiores a los 0º grados o vientos fuertes serán suspendidos.
- En caso de rotura, se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible para evitar cortes.
- Los trabajadores deberán ir provistos de polainas y muñequeras de cuero que cubran el brazo, en previsión de posibles roturas de las piezas.
- En caso de montaje desde planta, los trabajadores que reciban los paneles deberán hacer uso de arnés de seguridad, anclado a punto fijo y resistente. En caso de utilización de sistema anticaídas solo podrán llevarse a cabo los trabajos con la presencia del Recurso Preventivo. No se iniciarán los trabajos hasta que no sea autorizado por el Recurso Preventivo

Equipos de protección individual (EPIs)

- Cascos de protección
- Calzado de seguridad con puntera metálica
- Cinturones de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad
- Arnés de seguridad fijado a línea de vida

- EPIs incluidos en la unidad de soldadura cuando se lleven a cabo estas tareas

12 Pintura

Descripción y procedimiento

Se va a llevar a cabo un pintado con emulsión fijadora muy penetrante en paramentos.

En cuanto al método de aplicación, esta pintura sólo requiere su aplicación en frío en las superficies por medio de rodillos y esperar a que esta seque y se adhiera. El pintado se efectuará desde la cota del suelo y se hará uso de una escalera manual o plataforma elevadora cuando se requiera pintar en altura.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Contacto con productos tóxicos o peligrosos.
- Sobreesfuerzos.
- Higiénicos originados por las pinturas
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes, según planos, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura en caso de que las zonas a pintar estén a más de 2 m desde el nivel del suelo y se podrá hacer uso de escaleras en caso de ser necesario siempre que se puedan colocar en una superficie estable y permanecer ancladas a un punto fijo.
- Las pinturas se almacenan en los lugares señalados en los planos con el título "Almacén de pinturas", manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso de almacén de pinturas
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar"
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio

Protecciones colectivas

- Extintor
- En caso de realizar estos trabajos a más de 2 m de altura, serán de aplicación las protecciones colectivas indicadas en el apartado de "TRABAJOS EN ALTURA"

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección sobre agresiones químicas
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Mascarilla con filtro específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).

- Calzado de seguridad.

13 Pintado de señalización horizontal

Descripción

Comprende la colocación de la señalización horizontal principalmente en referencia al pintado de señalización vial

Procedimiento constructivo

Ejecución de la señalización de zonas de aparcamiento, zonas de protección peatonal, espacios de circulación mediante líneas, con el pintado de pavimento con pintura pétrea acrílica, especial para señalizaciones, según las prescripciones del reglamento general de tráfico. El pintado de las líneas se realizará con máquina, y el de elementos especiales con plantilla y de forma manual con pistola.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Máquina de pintado autopropulsada
- Herramientas y útiles para el pintado (brochas, pistolas para pintura, etc.)

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Ruidos.
- Proyecciones.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

Atropello o golpes con vehículos	- Se señalizará (incluyendo desvíos, elementos de defensa, limitadores de velocidad, elementos luminosos y anulación de señalización permanente mientras este la provisional de obra) con la suficiente antelación, la zona de trabajo sobre la calzada, atendiendo a la norma 8.3.IC., en los casos de calzada con circulación. - Previamente a los trabajos se colocará la señalización de forma que se trabaje bajo la protección de la señalización precedente. Se utilizará para estos trabajos ropa de alta visibilidad. Se ordenará el transito mediante señalistas, si es necesario, dotados con aparatos para comunicarse entre ellos. La retirada de la señalización se realizará en orden inverso a su colocación. - En calzadas sin circulación pero con tránsito de obra, se señalizarán los trabajos y se usará chaleco reflectante. - Las new-jersey de plástico utilizadas siempre dispondrán de banda reflectante. - Se prohíbe trabajar con la máquina en situación de avería o funcionamiento irregular. - Tan sólo podrán manejar las máquinas el personal adiestrado para este fin. - En la zona de trabajo sólo permanecerán los trabajadores implicados en las tareas a realizar.
Caídas al mismo nivel	- Se señalizarán las zonas recién pintadas para evitar resbalones de los trabajadores. - La zona de acopio de pinturas, herramientas y medios auxiliares se mantendrá limpia y ordenada

Carga física: posición	- Cuando la aplicación de la pintura sea directa se adoptarán posturas que eviten la sobrecarga de la columna vertebral, siendo especialmente indicado la flexión y extensión de las piernas.
Contaminantes químicos: gases	- En la utilización de pinturas y disolvente, atendiendo a su naturaleza de tipo químico, se tendrá en cuenta lo especificado por el fabricante en cuanto a su uso y almacenaje, utilizando, en todo caso los equipos de protección individual pertinentes.
Proyección de partículas Exposición a sustancias nocivas	- Todo el personal que trabaje en contacto con pinturas debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material. - Si se pulveriza pintura el trabajador debe ponerse de espaldas al viento y cuidar de no manchar a sus compañeros. Especialmente se debe tener cuidado con los ojos.
Temperatura (calor-frío)	- Con relación al riesgo de insolación, deshidratación y golpes de calor se recomienda: utilizar alguna protección para la cabeza, beber abundante líquido, no beber alcohol, utilizar cremas protectoras contra el sol, llevar ropa adecuada y no realizar comidas pesadas. - Limitar el tiempo de exposición del trabajador.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas.
- Guantes de protección frente a riesgos químicos.
- Sombrero con visera.
- Chaleco reflectante.

14 Instalaciones

Descripción

- Conexión eléctrica de la nueva escalera
- Modificación de los cuadros eléctricos CT1 y CT2 y la conexión eléctrica de la iluminación convencional y de emergencia de las nuevas marquesinas 1 y 2 a dichos cuadros
- Instalación de bomba de achique

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas
- Andamio homologado
- Borriqueta homologa
- Escaleras homologadas
- Eslingas cables y ganchos (en caso de realizar trabajos en altura).
- Línea de vida (en caso de realizar trabajos en altura).

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel

- Golpes y cortes con herramientas, piezas prefabricadas, materiales, etc.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo. Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización. El operario deberá trabajar con una iluminación suficiente, no inferior a los 100 lux, medidos a 2m del suelo. En caso de incumplirse estas condiciones, se dispondrán puntos de luz portátiles, que constarán de un portalámparas estanco con mango aislante, y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios. Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, delimitados por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos rueden o se deslicen.
Caídas de personas a distinto nivel	Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución se utilizarán escaleras de tijera, mientras que para trabajos más laboriosos que requieren de una superficie de trabajo más cómoda y estable se dispondrán andamios de borriquetas. Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura. La plataforma sobre borriquetas tendrá la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
Golpes y cortes con herramientas, piezas prefabricadas, materiales, etc.	Las herramientas, piezas prefabricadas y materiales no podrán lanzarse de un trabajador a otro. Las herramientas, piezas prefabricadas y materiales se almacenarán en lugar previsto, con orden y limpieza.
Sobreesfuerzos	Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg, si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.
Contactos eléctricos directos o indirectos	Las actividades relacionadas con instalaciones eléctricas serán realizadas por personal cualificado y autorizado y conforme a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de aplicación. Las herramientas a utilizar por los electricistas e instaladores, estarán protegidas con material aislante para prevenir contactos con la energía eléctrica. Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes. Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda: "No conectar, hombres trabajando en la red". Es necesario el uso de equipos de protección individual.

Las cinco reglas de oro en las instalaciones eléctricas

1. **Desconectar.**

- La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación.

- El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante.
- Los condensadores u otros elementos que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse.

2. Prevenir cualquier posible realimentación.

- Los dispositivos utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, una señalización para prohibir la maniobra.
- En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.
- Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse.

3. Verificar la ausencia de tensión.

- La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.
- Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares) de forma segura.

4. Poner a tierra y en cortocircuito.

- Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:
  - En las instalaciones de alta tensión.
  - En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.
- Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo.
- Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.
- Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito.
- Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo.

5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

- Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.

Protecciones colectivas y señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajos
- Señalización de la ruta de evacuación
- Protección de los circuitos eléctricos mediante interruptor diferencial y toma a tierra
- Extintores.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad
- Gafas de seguridad
- Arnés de seguridad (en caso de realizar trabajos en altura).

15 Golpes de calor

Definiciones:

-Estrés térmico: es la carga global de calor del organismo que resulta de la combinación del calor generado al trabajar, del calor ambiental (temperatura del aire, humedad,

velocidad del aire, radiación del sol o de otras superficies o fuentes de calor) y del tipo de ropa que se está utilizando.

-Golpe de calor: es una urgencia médica grave que se produce cuando la temperatura corporal se eleva exageradamente (entre 42 y 43ºC) hasta el punto de que puede afectar gravemente a múltiples órganos, pudiendo causar la muerte.

-Sensación térmica: es el grado de incomodidad que un ser humano siente, como resultado de la combinación de la temperatura y el viento en invierno y de la temperatura, la humedad y el viento en verano. Es la base de cálculo para la determinación de las alertas meteorológicas.

Será necesario extremar las medidas preventivas en la época estival, generalmente comprendida entre el 01 de Junio y el 30 de Septiembre en el hemisferio norte.

Descripción de los síntomas y factores de riesgo:

Determinados grupos de trabajadores pueden ser más susceptibles a los efectos del calor, bien por realizar actividades físicas intensas en circunstancias ambientales adversas, o bien por ser especialmente vulnerables a los trastornos por calor. Dependiendo de los factores se pueden producir varias situaciones por estrés térmico:

-Síncope: se produce al estar de pie e inmóvil durante mucho tiempo en un sitio caluroso. Pueden sufrirlo los trabajadores no aclimatados al principio de la exposición. Los síntomas son: desvanecimiento, visión borrosa, mareo, debilidad, pulso débil, etc.

-Agotamiento por calor: se produce en condiciones de estrés térmico por calor en trabajo continuado, sin descansar o perder calor y sin reponer agua y sales perdidas al sudar. Los síntomas son: debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardia, dolor de cabeza, pérdida de conciencia, pero sin obnubilación, piel pálida, fría y mojada por el sudor. La temperatura puede superar los 39º C.

-Golpe de calor: se produce cuando los mecanismos corporales de eliminación de calor están colapsados y fallan, con lo cual, se detiene la sudoración y la temperatura interna corporal comienza a subir exagerada y rápidamente hasta alcanzar valores superiores a 41ºC. Sin asistencia médica, puede ocasionar pérdida de conocimiento y daño cerebral irreversible.

- **SÍNTOMAS DEL GOLPE DE CALOR:**

Los primeros síntomas de golpe de calor en aparecer son los siguientes:

- Fatiga. Malestar general.
- Dolor de cabeza y mareos.
- Sed intensa y falta de sudoración.
- Aceleración del pulso cardíaco.

- Calambres musculares. Convulsiones.
- Agotamiento por calor.
- Temperatura corporal por encima de los 40º C.
- Piel seca y caliente.
- Vértigos. Alteración de la conciencia.
- Nauseas. Vómitos.

- **FACTORES DE RIESGO:**

A continuación, se describen los factores de riesgo (personales, ambientales y de trabajo) que pueden influir en tener un golpe de calor:

➢ Factores personales
- Falta de aclimatación al trabajar en ambientes muy calurosos.
- Mal estado físico, falta de sueño.
- Edad y estado de salud.
- Antecendentes de enfermedades relacionadas con el calor.
- Falta de hidratación.
- Consumo de alcohol, drogas y bebidas con cafeína o energéticas.
- Uso de ciertas medicaciones (como dieuréticos y/o antidepresivos) que afecten a la retención de agua por el organismo o a otras respuestas fisiológicas al calor.

➢ Factores ambientales
- Temperatura del aire y humedad relativa.
- Ventilación del lugar de trabajo. o Calor radiante procedente del sol.
- Presencia/ausencia de áreas con sombra.

➢ Factores de trabajo
- Trabajo físico intenso con alta exigencia física.
- Exposición a fuentes de calor (equipos y/ó maquinaria) o trabajos en ambientes con exceso de calor y/ó humedad (extendido de aglomerado, hormigonados masivos, etc). o Exposición a calor por fuentes reverberantes como muros y techos.
- Uso de ropa de trabajo o de EPI's no adecuados para trabajar con altas temperaturas.

Requisitos legales y normativos:

➢ Información a los trabajadores

Es necesario proceder a informar a todos los trabajadores (tanto de la contrata como subcontratados), antes de realizar una actividad en situación de exposición a elevadas temperaturas, sobre los riesgos y síntomas de sufrir un golpe de calor así como de las medidas preventivas a adoptar.

Medidas preventivas:

A continuación, se indican algunas medidas preventivas específicas para poder evitar las situaciones derivadas de la exposición a elevadas temperaturas.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR POR LOS TRABAJADORES**

- Mantenerse contínuamente hidratado: Se debe beber cada 15-20 minutos, preferentemente agua fresca, no excesivamente fría. No se debe esperar a tener sed para beber agua. Beber justo antes, durante e inmediatamente después del trabajo con exposición al calor. Continuar bebiendo al acabar la jornada laboral para mantenerse continuamente hidratado.
- Tener una correcta nutrición: Se deben comer alimentos ligeros como ensaladas, frutas o zumos (ayudan a devolver al cuerpo las sales perdidas con el sudor) evitando comidas copiosas y muy calóricas (fritos y

ricas en grasas). Evitar las bebidas energéticas que contienen cafeína o muy azucaradas, ya que, favorecen la deshidratación, igual que las alcóholicas (prohibición total).

- Llevar la ropa adecuada: No se debe quitar la ropa de trabajo por mucho calor que haga. No se puede trabajar sin camiseta ni con pantalones cortos. Utilizar ropa ancha (permite una mejor transpiración), clara (disipa el calor) y fresca (mejora la ventilación) apta para trabajos en ambientes calurososos. Tratar de cubrir la mayor parte del cuerpo. Allí donde no sea posible, usar cremas con protección solar (Factor UV elevado).
- Dormir al menos ocho horas diarias.
- Permanecer atento a síntomas incipientes Descritos en el punto 4 de este documento y paralizar la actividad en caso de aparición.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR EN OBRA.**
  - Planificación de horarios para reducir la exposición a ambientes calurosos:
    - Se deberá priorizar la planificación de los trabajos, de tal modo que, las actividades con exigencias físicas más duras, se ejecuten, en la medida de lo posible, durante los tramos iniciales del día.
    - Asimismo, en situaciones de alerta por calor, se evitará que los trabajadores se encuentren aislados
    - haciendo su trabajo, de forma que pueda prestarse ayuda en caso necesario.
  - Aclimatación de los trabajadores para el desarrollo de actividades con temperaturas elevadas:
    - La aclimatación es un proceso gradual que puede durar de 7 a 14 días en los que el cuerpo se va adaptando a realizar una determinada actividad física en condiciones de calor. Se deberá considerar la aclimatación de los trabajadores que accedan por primera vez a la obra, o que vuelvan después de un periodo superior a una semana a la misma
    - De forma orientativa, un/a trabajador/a NO ACLIMATADO, es quien se incorpora a los trabajos proveniente de obras o ubicaciones geográficas con temperaturas más suaves.
    - También, en la medida de lo posible, distribuir las tareas eviatando que dicho personal realice tareas de elevada carga física durante las horas de más calor.
  - Ropa y crema de protección solar:
    - Los trabajadores utilizarán ropa de verano, pantalones ligeros y camiseta/polo de manga corta (a excepción de los trabajos permitidos denominados "en tensión" que requieran ropa especial frente al riesgo eléctrico y/o si existe algún requisito específico de cliente que implique utilizar manga larga).
    - Se pondrá a disposición crema de protección con factor de protección elevado.
  - Facilitar los descansos en lugares frescos y con puntos de agua potable:
    - Todos los descansos de los trabajadores en su jornada laboral se deberán realizar en lugares frescos, con sombra y bien ventilados.
    - Dichos espacios deberán contar con agua potable fresca.
    - En la planificación, también se deberán de determinar ciclos adecuados de trabajo-descanso. Los periodos de descanso deben ser cortos, frecuentes, y realizarse en áreas frescas, con sombra y buena ventilación.
    - Los descansos deberán realizarse prioritariamente en lugares que dispongan una temperatura controlada (vehículos climatizados, casetas de obra o lugares sombríos y bien ventilados cuya temperatura debe conocerse), esto mejorará el gradiente térmico del trabajador/a con su zona de trabajo y por tanto la eficiencia de su descanso y recuperación térmica.

Protocolo de actuación en funcion de los avisos de alerta (AEMET):

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en su página web http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/avisos diariamente establece los avisos de ALERTA por temperaturas máximas (calor) según comunidad autónoma y provincia. Por este motivo, para conocer la posible

situación de alertas por altas temperaturas, se deberá consultar diariamente y actuar en función del nivel del aviso.

Es posible descargar la siguiente aplicación para móvil, que permite configurar la consulta particularizada por cada municipio seleccionado y/o geolocalizado:

https://play.google.com/store/apps/details?id=es.aemet

El Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad y la Agencia Estatal de Meteorología han acordado las temperaturas umbrales diarias, máximas, basadas en los datos de temperaturas reales registradas en los meses de verano de años anteriores y en los observatorios. Estas temperaturas umbrales para cada provincia/localidad se encuentran actualizadas en el siguiente enlace:

http://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/prediccion/avisos/plan_meteoalerta/umbrales_niveles_aviso.pdf

Con el listado diario de temperaturas máximas previstas por la Agencia Estatal de Meteorología, correspondiente al día actual, y a los cuatro días siguientes, se elabora el Índice Diario de Extremos Térmicos, en el que en función del número de días consecutivos en los que se supera la temperatura umbral de cada zona, se establecen los avisos por alerta.

Respecto a los avisos de alerta, cobran especial relevancia los niveles de aviso naranja y rojo por altas temperaturas.

En la siguiente tabla se recoge a modo de resumen, las acciones necesarias a adoptar en función del nivel de alerta por temperatura, siendo necesario, la adopción de medidas adicionales adaptadas a cada circunstancia.

TIPO DE ALERTA	RIESGO	ACTUACIONES
VERDE	No existe ningún riesgo meteorológico.	N/A
AMARILLO	No existe riesgo meteorológico para la población en general aunque sí para alguna actividad concreta.	Será necesario hacer seguimiento de las predicciones de las temperaturas. **Aplicar las medidas básicas indicadas en el presente procedimiento. (Punto6)**
NARANJA	Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).	**Lo indicado para alerta amarilla.** **Calcular, de forma orientativa, los tiempos máximos de trabajo** **Comunicar a los trabajadores/as las medidas adoptadas, las recomendaciones personales y los tiempos de descanso**
ROJO	El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).	

- **ACTUACIONES EN CASO DE GOLPE DE CALOR:**

Si un trabajador presenta los síntomas de golpe de calor, se deberán seguir las siguientes actuaciones de forma urgente:

- Tomar la temperatura al trabajador afectado Si es superior a 40 ºC es probable que se trate de un golpe de calor, con lo que, se deberá:
- Activar el protocolo PAS de primeros auxilios:
    - Proteger al afectado Colocando al trabajador eun lugar fresco y bien ventilado, donde poder socorrer al accidentado
    - Avisar a los servicios de emergencia médica Comunicando que sucede, donde sucede y quien informa.
    - Socorrer al afectado - Quitándole las prendas innecesarias, EMPAPANDO CON AGUA FRÍA EL CUERPO DEL TRABAJADOR, aplicándole toallas mojadas o similares en la cabeza.
- Abanicar o refrescar al trabajador hasta alcanzar una temperatura de 38-39 ºC.
- En caso de convulsionar, NO INTENTAR CONTROLAR LAS CONVULSIONES, ya que, se podrían producir lesiones musculares o articulares importantes.
- Colocar algún objeto blando (ropa, cojín, etc) debajo de la cabeza de la víctima.
- Dar de beber agua (NUNCA FRÍA) si el trabajador está plenamente consciente.
- NUNCA administrar café, ni bebidas isotónicas ni energéticas.
- Permanecer a su lado hasta la llegada del servicio de emergencias y trasladar al trabajador al hospital más cercano.

16 Manejo manual de cargas

Descripción

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particulares dorsolumbares, para los trabajadores.

Riesgos asociados a esta actividad

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos

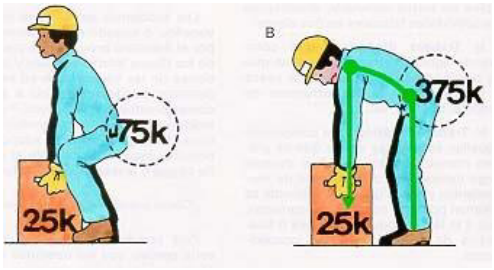
Medidas preventivas

Caídas a distinto nivel	– Siempre que durante la actividad se presente este riesgo, el operario deberá contar con la protección colectiva (líneas de vida) o individual (arnés fijado a un elemento de anclaje fuerte) correspondiente.
Caídas al mismo nivel	– Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de trabajo.
Caída de objetos por manipulación	– No realizar movimientos bruscos durante la manipulación o transporte de cargas. – No manipular ni transportar materiales de pesos excesivos para la persona.

	– Antes de levantar la carga, hay que examinarla para detectar esquinas puntiagudas, suciedad, etc., y decidir, según su forma, peso y volumen, el mejor lugar para sujetarla. – Cuando el traslado de estos materiales se tiene que hacer utilizando elementos auxiliares como escaleras, andamios o similares, estos elementos tienen que ser utilizados de forma adecuada. – En el momento de iniciar el levantamiento de la carga, los pies han de estar separados a una distancia equivalente a la anchura de los hombros.
Pisadas sobre objetos	– Se limpiará la zona de trabajo lo antes posible. – Los restos, materiales o herramientas no se dejarán en la zona de trabajo donde puedan interrumpir el paso.
Golpes por objetos o herramientas	– Utilizar las herramientas únicamente para su uso específico. – Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas. – Antes de utilizar una herramienta, hay que verificar su correcto estado. – Para llevar las herramientas hay que utilizar cajas o maletas portaherramientas, cartucheras fijadas a la cintura o sistemas similares. – El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas, y con las articulaciones engrasadas. – Se mantendrá una distancia de seguridad alrededor de la herramienta que está siendo utilizada. – Uso de guantes de protección.
Sobreesfuerzos	– Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. – Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. – No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Proceso para un correcto levantamiento de cargas

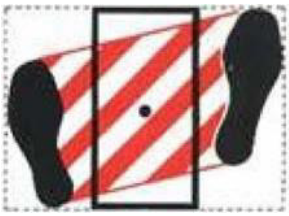
Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad de la persona debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.



El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:

- Enmarcando la carga
- Ligeramente separados
- Ligeramente adelantado uno respecto del otro.

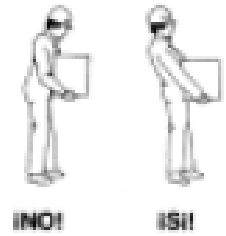
Para levantar una carga, el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.



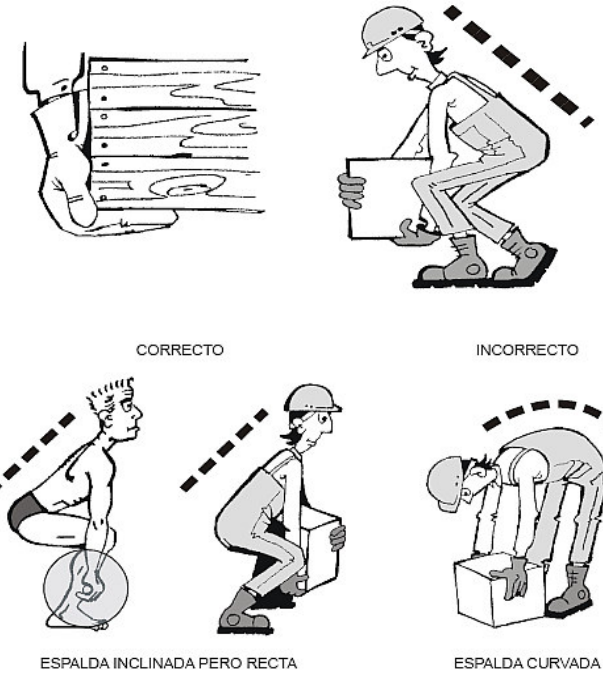
<u>Técnica segura del levantamiento:</u>

- Sitúe el peso cerca del cuerpo.
- Mantenga la espalda plana.
- No doble la espalda mientras levanta la carga.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada. - Conviene preparar la carga antes de cogerla.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.

- Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.



- Use los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir un objeto al cogerlo lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente. Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.

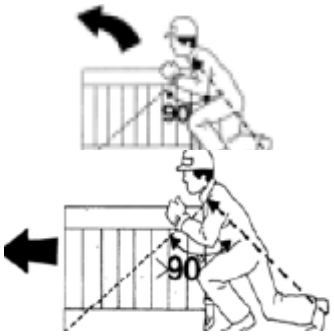


En caso de tener que rotar el tronco, se descompondrá el movimiento en dos:

- Primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños movimientos.
- O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Utilizaremos los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90º)

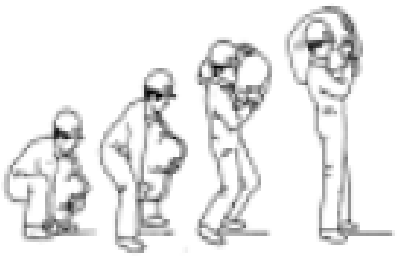
El peso del cuerpo puede ser utilizado:

- Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.



- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.

- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.



- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, y a que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios. Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
    - La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
    - La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
    - La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
    - La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
    - El transporte se debe efectuar:

- Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
- A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
- Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura).

17 Instalación de ascensor

Descripción

Un ascensor es una instalación permanente de desplazamiento vertical que accede a dos o más niveles. La instalación del ascensor lo forma tres partes principales:

- Caja: es el recinto o espacio que un edificio destina a emplazar la cabina.
- Cuarto de máquinas: es el local donde está alojado la maquinaria impulsora de la cabina y los equipos de comando que permiten la utilización del ascensor.
- Coche o Cabina: es el conjunto integrado por el bastidor, la plataforma y los accesorios que se deslizan por las guías verticales. En este desplazamiento se permite el transporte de las personas entre plantas o niveles, y cuyo control se efectúa mediante los sistemas de botoneras internas y externas a la cabina.

Al cumplir con las características descritas en la NTP 223: Trabajos en recintos confinados, se contemplarán los riesgos y medidas que supone una zona de estas características.

Controles y protocolos.

Se facilitarán todos los controles y protocolos de fabricación de los elementos de la instalación requeridos por el Director de Obra.

Los elementos de la instalación sometidos a una Autorización Oficial previa, dispondrán en un lugar bien visible la chapa de características y el número de identificación.

Procedimiento:

- Realización de mediciones y evaluaciones de la atmósfera interior con el instrumental adecuado. Las mediciones deben realizarse previamente a la realización de los trabajos y durante los mismos en caso de que puedan producirse cambios en la atmósfera. Se realizarán desde el exterior o desde una zona segura.
- Instalación de maquinaria y controles. La maquinaria permite el movimiento vertical a través de una red de cables de acero montados sobre gomas que absorben las vibraciones. Por su parte, los controles constituyen una parte esencial en la instalación del ascensor junto a la maquinaria. Las salas de máquinas suelen ubicarse en los sótanos de los edificios aunque cada vez más es frecuente la instalación de ascensores con salas de máquinas situadas en la parte superior de la escotilla.
- Plataforma para la instalación de rieles. Los rieles se instalan en el último piso inferior. Una vez que la máquina de tracción está posicionada, se procede al armado de la suspensión de la plataforma y a la instalación de contrapesos, cables de acero como guías y diferentes rieles. Posteriormente se cablean tanto la plataforma como el regulador de la velocidad.
- Instalación de rieles. Los rieles deben colocarse en la cabina y en el contrapeso. Los rieles son elementos imprescindibles para guiar tanto el ascensor como el contrapeso. Como puedes imaginar, la instalación de los rieles es una de las fases críticas que presenta diversos riesgos. Cada nivel de riel se instala y nivela a la altura exigida según los planos de instalación de ascensores.
- Instalación de puertas. Existen principalmente dos tipos diferentes: la de tipo lateral (izquierda o derecha) y la central. Para la instalación el proveedor solicitará a la constructora que los niveles de piso estén terminados. Primero se instalan los soportes para los marcos de las puertas, y posteriormente, los marcos de planta dejando pendiente el del último piso.
- Montaje de cabina. Una vez alcanzado el último piso con la instalación de los marcos de puertas se realiza el armado de la cabina en el último piso inferior para terminar la instalación del último marco de la puerta.
- Realización de instalación eléctrica. En esta fase tiene lugar el ordenamiento y la conexión de los cables eléctricos que traen los equipos. Así se garantiza que todos los elementos funcionen y sean controlados correctamente.
- Terminaciones. Una vez que las cabinas están montadas y finalizadas se procede a la colocación de los diversos componentes del ascensor como son pasamanos de cabina, zócalos, cielo luminoso y revestimiento de interiores. Para finalizar se pinta el interior de la cabina y se instalan espejos.
- Puesta en marcha e inspección. La puesta en marcha de los ascensores consiste en la calibración de varios aspectos como son estos:
  - Ajuste de freno y control.
  - Ajuste de nivelación.
  - Ajuste de seguridades en la sala de máquinas.
  - Ajuste de puertas del piso.

- Programación de botones e indicaciones por piso/planta del edificio.
- Prueba de funcionamiento y toma de datos para almacenar en el libro de registros.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas
- Eslingas, cables y ganchos
- Línea de vida

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos
- Contacto con sustancias causticas o corrosivas
- Exposición a agentes físicos: ruido, vibraciones y radiaciones.
- Exposición a otras circunstancias: mala iluminación.

Recomendaciones en el trabajo

Trabajos en la Cabina del Ascensor.Acceso al techo de la cabina

Asegurarse que se está ante el ascensor indicado y si es posible, acceder desde el último piso:

- Comprobar que se puede manejar el coche desde el techo.
- Verificar que el techo cuenta con una plataforma adecuada de trabajo.

Condiciones de seguridad en trabajos en el techo del ascensor

- Verificar la ubicación de otras cabinas y de los contrapesos, y asegurar que no ofrecen riesgo.
- Comprobar la limpieza del lugar de trabajo y limpiarlo en caso contrario.
- Utilizar iluminación adecuada con una portátil conectada a tierra y protector de lámpara.
- Durante el accionamiento de la marcha de la cabina el operario debe contar con un punto fijo de sostén preferentemente unido al travesaño superior.
- Mientras se realizan tareas en el ascensor deben estar anulados los comandos de botonera de los pisos.
- Las tareas de inspección o lubricación de los cables de acero solo deben realizarse con la cabina detenida.

Trabajos en el Pozo del Ascensor.Ingreso al pozo

- Previo al ingreso al pozo se debe comprobar la ubicación de la cabina de los ascensores y de sus contrapesos y colocar una separación eficaz para evitar su contacto.
- Anticipadamente al ingreso al pozo se debe tener el manejo del ascensor.

- Si es necesario deben utilizarse los procedimientos de bloqueo e identificación de los controles del ascensor.
- Cuando se efectúan trabajos en el pozo del ascensor, sin la existencia de la cabina, debe colocarse una cubierta de adecuada resistencia mecánica, en el piso por encima del que se efectúa el trabajo.

Medidas especiales en unidades hidráulicas

- No dañar ni pisar las tuberías hidráulicas.
- Antes de efectuar cualquier tarea en el sistema hidráulico, la cabina debe asentarse sobre soportes de caño o madera.
- Prever el contacto con elementos que se desplazan por energía hidráulica dado su comportamiento errático cuando se realizan cambios en el sistema hidráulico.

Medidas preventivas de carácter general en la instalación

Caída de personas a distinto nivel.	La empresa contratista encargada de la instalación del ascensor deberá presentar un documento en el que exponga los protocolos de seguridad a seguir en función del aparato a instalar. El procedimiento de montaje es riguroso y solo será realizado por personal cualificado y autorizado. Cuando haya operaciones en altura que no se puedan realizar con protecciones colectivas, se utilizará arnés de protección con línea de vida anclada correctamente y freno. Usar escaleras homologadas y si no lo fueran, que cumplan con las medidas de seguridad de las mismas. Deberán estar en estado óptimo de uso, usando aquellas de longitud afín al trabajo de altura a ejecutar. Deberán estar previstas de apoyos antideslizantes y mantener la relación de inclinación óptima, siendo esta L/4 la separación de la base respecto a la vertical de apoyo, siendo L la longitud de escalera apoyada. En casos de escaleras de tijera deben poseer limitador de apertura. Las plataformas de trabajo deberán ir bien asentadas sobre borriquetas estables y no sobre otros materiales, como bidones, cajas, travesaños apoyados entre escaleras de tijera, etc. Se prohíbe pasar bajo zonas de trabajo que puedan repercutir en la caída de material u herramientas. En caso inevitable de paso obligado, se avisará al personal de tal intención. Utilización de calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Es usual el empleo de andamios para alturas relativamente altas que el uso de escaleras, siendo además un sistema más seguro siempre y cuando cumpla con la normativa referente al mismo.

	Respecto a los diferentes andamios que pueden llegar a usarse habrá que remitirse dada su extensión a lo dispuesto en la N.T.P. 516, no obstante, el andamio más usual en esta tarea es la borriqueta o andamio sobre ruedas.
Caída de personas al mismo nivel.	Los materiales pertenecientes a esta fase como, tubos, botella de gas, soplete, herramientas, sanitarios, etc., deberán estar acopiados en lugares concretos si no son de uso continuo y de forma recogida en el lugar de trabajo, evitando la dispersión de los mismos por la obra. Mantener adecuadas condiciones de orden y limpieza en toda el área de trabajo y en especial en el pozo del ascensor.
Caída de objetos por manipulación.	Durante el levantamiento y la colocación de los elementos estructurales, dispondrá de una sujeción de seguridad en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte. Este tipo de trabajo se realiza a niveles superpuestos. A fin de estar protegido de golpes y evitar caídas de materiales desde arriba, dispondrá de redes, marquesinas u otros elementos de protección.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.	La acción de corte de tubos y conductores puede provocar cortes en las manos si no se hace con las herramientas específicas para tal tarea. Por tanto, es imprescindible el uso de las herramientas adecuadas. No se deberá cortar elementos apoyándose en el torso, en prevención de producirse atrapamientos o cortes en el mismo. El empleo de rozadora es necesario tener precaución de no exponerse frente al elemento móvil de la máquina herramienta. Será necesario el uso de guantes y botas con puntera metálica. Durante la ejecución de rozas en paramentos se está expuesto a proyecciones de la máquina rozadora. No deberá exponerse en el sentido donde el material es proyectado. Utilizar los elementos de protección reglamentarios. Tener la capacitación necesaria para este tipo de trabajos.
Proyección de fragmentos o partículas	Colocar pantallas adecuadas para evitar la proyección de partículas en caso de realizar trabajos de soldadura.
Sobreesfuerzos.	Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable se harán descansos. Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible.

	No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.
Contactos eléctricos	No hará conexiones de cables de forma incorrecta (con cables pelados, etc.), las conexiones serán con clavijas normalizadas. El conductor que deba disponer de corriente tiene que estar recubierto, como parte activa de la instalación, con un aislamiento capaz de conservar sus propiedades (no conectarlo con cables desnudos). En trabajos en tensión tiene que utilizar herramientas con aislamientos correctos. En caso de no estar seguro al respecto, lo consultará con su encargado. Si debe utilizar equipos de soldadura eléctrica, comprobará que la masa de cada aparato de soldadura esté puesta a tierra y que disponga de los conductores del circuito de utilización para soldadura. Durante la ejecución de los trabajos en esta fase se emplean máquinas eléctricas, por lo que será obligatorio que estén con marcado CE y en perfecto estado de funcionamiento. Estará prohibida la manipulación de cuadros eléctricos por personal no cualificado y no autorizado. Uso de tensiones inferiores a 24 voltios. Utilizar tableros eléctricos de obra con disyuntor diferencial y conexión a tierra.
Contacto con sustancias causticas o corrosivas	No dañar ni pisar las tuberías hidráulicas. Antes de efectuar cualquier tarea en el sistema hidráulico, la cabina debe asentarse sobre soportes de caño o madera. Prever el contacto con elementos que se desplazan por energía hidráulica dado su comportamiento errático cuando se realizan cambios en el sistema hidráulico. Realizar los trabajos de soldadura con la presencia de un Extintor de Polvo Químico de 10 Kg. En perfectas condiciones de uso. Utilizar solventes con el más alto punto de fusión posible o inclusive reemplazarlos por desengrasantes sin hidrocarburos. Disponer los trapos utilizados en recipientes especiales incombustibles.
Exposición a agentes físicos: ruido, vibraciones y radiaciones.	La ventilación adecuada contribuirá a mantener mejores condiciones ambientales para la salud del trabajador. Como consecuencia se determinan valores de ventilación mínima en cada uno de los ambientes dependiendo de la cantidad de personas y el volumen del local Evitar las exposiciones prolongadas a ruidos y vibraciones.

	Se usará como protección personal mascarilla protectora frente a polvos derivados de la ejecución de las rozas en paramentos. Las zonas afectadas por esta generación de polvos se ventilarán antes de reiniciar las labores en dicha zona.
Exposición a otras circunstancias: mala iluminación.	La iluminación general debe ser uniforme en una zona no específica ni determinada. El nivel de iluminación está establecido según el tipo de tarea en los manuales específicos, pero además se deben cumplir otras condiciones como las siguientes: Reproducción adecuada de los colores. Evitar el efecto estroboscópico. Adecuadas condiciones del contraste y de las sombras. Las fuentes de iluminación no deben producir deslumbramiento directo o reflejado.

Equipos de protección colectiva y señalización

- Barandillas de protección de hueco
- Redes / marquesinas de protección
- Iluminación portátil
- Extintores

Señalización y balizamiento

- Señalización de advertencia de riesgos de:
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel.
- Señal de uso obligatorio de:
  - Casco.
  - Chaleco reflectante.
  - Calzado de seguridad.
  - Arnés de seguridad donde proceda.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas y eléctricas.
- Calzado de seguridad dieléctricas de puntera y suela reforzada.
- Cinturón antivibraciones
- Arnés de seguridad contra caídas a distinto nivel.
- Mascarilla.
- Gafas de seguridad.

18 Trabajos de albañilería

Unidades aplicables

Trabajos de albañilería que tengan riesgo de ejecución considerable por realizarse en altura, por manejar sustancias nocivas o tóxicas, por conllevar la manipulación de elementos pesados (riesgos a los que prestar especial atención) trabajos en altura, colocación de capas de protección, etc.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, rozadora radial, etc.)
- Carretilla manual
- Andamio sobre ruedas
- Escaleras homologadas
- Eslingas cables y ganchos (en caso de realizar trabajos en altura).
- Línea de vida (en caso de realizar trabajos en altura).

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes con objetos y herramientas
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos
- Riesgo por contacto eléctrico

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo. Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización.
Caída de personas a distinto nivel	Las plataformas sobre ruesdas, en caso de usarse, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas. No se recomienda el uso de bidones, pilas de material, etc. para trabajos de demolición, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras. Los andamios sobre ruesdas a utilizar tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre sí) y barandilla de protección de 90 cm. Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
Golpes/cortes con objetos y herramientas	Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes. La herramienta se almacenará en lugar previsto, con orden y limpieza

Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	Se recomienda el uso de guantes y gafas de protección para evitar alérgicas o abrasiones por contacto o salpicaduras de sustancias propias del mortero y hormigón, entre otros. Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso.
Sobreesfuerzos	Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg, si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.
Riesgo por contacto eléctrico	Toda herramienta y maquinaria eléctrica, una vez finalizado su uso, se apagará y guardará en las zonas habilitadas para su almacenamiento.

Protecciones colectivas y señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de actuación.
- Señalización de la ruta de evacuación.
- Instalación de barandillas homologadas para cubrir huecos en forjados y en cerramientos incompletos
- Carcasas o resguardos de las partes móviles de las máquinas
- Redes de protección de huecos

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Mascarilla
- Gafas de seguridad
- Arnés de seguridad (en caso de realizar trabajos en altura).

19 Trabajos especiales. Movimiento de cargas suspendidas

Descripción

Las operaciones de manipulación de cargas pesadas se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente.

EL desmontaje y la posterior colocación de los nuevos equipos de climatización implican el izado y movimiento de elementos prefabricados pesados mediante medios mecánicos. Se decide realizar un análisis particular de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra. Asimismo, se establecerán diferentes condiciones en relación a la viabilidad de los medios mecánicos a emplear.

Como punto de partida, los camiones autocargantes sólo se emplearán para carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente se podrán emplear para colocar cargas en el espacio equipos de elevación de cargas si existe un manual del fabricante que autorice ese uso y cumplen el R.D. 837/03.

Maquinaria y medios auxiliares:

- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada
- Accesorios y aparejos de elevación.

Identificación de riesgos

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Medidas preventivas

Ante estos trabajos, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra desarrollará de los trabajos descritos anteriormente al menos, los siguientes aspectos:

- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.

- Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se transportarán cargas por encima de los trabajadores.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.
- Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse a lo analizado en el Tratamiento de los servicios afectados del Estudio, teniendo presente que todo parte del estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.
- En zonas de acopios de materiales, se instalarán barandillas de protección en los pasillos habilitados para los trabajadores, con el fin de separarlos de los equipos de izado de cargas.

Protecciones colectivas

- Las propias protecciones de la maquinaria
- Extintor

Señalización y balizamiento

- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
- Señalización y balizamiento de las zonas de exclusión.

Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco protector de la cabeza
- Chaleco reflectante.

20 Trabajos especiales. Trabajos en altura

Descripción

Se consideran trabajos en altura todos aquellos, sea cual sea la naturaleza, en los que el punto de operación está situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m y requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador.

Las medidas preventivas expuestas en esta ficha son de aplicación en todas las actividades evaluadas en fichas anteriores que impliquen trabajos en altura.

Posibles áreas afectadas

Antes del inicio de los trabajos, el trabajador designado como Recurso Preventivo deberá realizar una inspección visual del entorno de la zona en la que se realizarán dichos trabajos, con objeto de detectar posibles interferencias de las tareas a ejecutar.

En caso necesario, el Recurso Preventivo decidirá las medidas adicionales que deberán tomarse para evitar posibles riesgos generados por dichas tareas que puedan afectar a personas ajenas a las mismas (señalización, delimitación de la zona de trabajo, etc.).

Riesgos asociados

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco / deslizamiento de los medios auxiliares empleados

En el caso de uso de vehículos (camión con canastilla), además:

- Golpes y atropellos a terceras personas.
- Contacto eléctrico.

Medias de prevención y protección

Recomendaciones generales:

Siempre que se esté desarrollando un trabajo en altura (es decir, aquellos trabajos en los que el punto de operación esté situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m) se debe utilizar casco de protección para uso industrial. Además, se deberá acordonar y señalizar la zona situada bajo el emplazamiento del trabajo así como sus inmediaciones (zona limítrofe) para evitar riesgo de golpe por caída de objetos sobre las personas.

Se deberá contar con emisoras, para garantizar la comunicación entre el personal que realiza el trabajo en altura y el que permanece en el suelo.

Siempre que sea posible, se deberá:

- Contar con protección perimetral. En esta obra
- Utilizar, por parte del trabajador, arnés de seguridad anclado a un punto fijo cuando no exista otra protección o cuando persista el riesgo de caída por falta de estabilidad de la plataforma de trabajo, escalera o andamio. (La longitud del elemento de unión entre el punto fijo de anclaje y el arnés debe ser inferior a la altura de caída existente).

Escaleras de mano:

Colocación:

- Las escaleras de mano se apoyarán en superficies planas y resistentes.
- En la base se dispondrán elementos antideslizantes (zapatas).
- Las escaleras de mano simples se colocarán:
    - Formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
    - Con los largueros sobrepasando 1 metro el lugar de acceso.

Número de personas: Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

Condiciones de utilización:

- Podrán utilizarse siempre que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que no se puedan modificar.
- Para trabajos en los que el punto de operación se encuentre a más de 3,5 metros de altura:
    - Es recomendable usar abrazaderas adecuadas en la parte superior de la escalera, siempre que sea posible.
    - Si se van a realizar movimientos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que usar arnés de seguridad anclado a algún punto estable que no sea la propia escalera.

Utilización/Subida/Bajada:

- Limpiarse la suela de los zapatos de grasa, aceite o cualquier sustancia deslizante antes de subir, utilizando papel secante o similar.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano se hará con las manos libres, de frente a la escalera y agarrándose a los peldaños y no a los largueros.
- No se debe subir nunca por encima del quinto peldaño o 1 metro contado desde arriba (dejar cuatro peldaños libres por encima del apoyo de los pies).
- Mantener el cuerpo siempre dentro de los largueros de la escalera.
- No mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.
- No se debe trabajar desde una escalera simple de mano más que con herramientas que puedan ser fácilmente manipuladas con una sola mano.
- Las escaleras metálicas son conductoras de electricidad y no deben usarse cuando se trabaje con equipos eléctricos.

Conservación:

- Para evitar cualquier tipo de accidente que pueda causar una escalera de mano, es fundamental conservar su buen estado, para lo cual se revisarán periódicamente retirando las que están en mal estado.
- Evitar por todos los medios pintarlas o someterlas a tratamientos que impidan descubrir fácilmente sus defectos.

<u>Andamios sobre ruedas</u>

- Antes de su primera utilización se realizará un reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe usar ladrillos, bidones, cajas, etc., para nivelar las borriquetas. Usar maderas como apoyo.
- La plataforma tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (3 tablones de madera o 2 plataformas metálicas) si sólo se utiliza para sostener personas y no materiales, siendo de 80 cm. si se usa para ambos.
- No sobrecargar el andamio y distribuir las cargas uniformemente en la plataforma.
- Se prohíbe el uso de andamio de ruedas para trabajos a alturas superiores a 1,5 metros desde el suelo a la plataforma.

Antes del inicio de los trabajos, comprobar:

- La distancia entre la plataforma y la pared de trabajo es igual o menor de 25 cm. para evitar caídas de personas por el interior del andamio.
- Repartir los materiales sobre las plataformas, sin sobrecargarlas ni flexionarlas.
- Mantener siempre el estado de orden y limpieza en el andamio, así como en la zona inferior del mismo.
- No se permite saltar del andamio a las plataformas cercanas (o al revés)

- En trabajos con posible caída de materiales (como la elevación de materiales a la plataforma del andamio), no permitir que otras personas trabajen o circulen por debajo. Colocar protecciones, indicaciones, cintas, etc.

Camión con canastilla:

- Antes de su utilización se efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el camión, el brazo telescópico y la canastilla, para asegurarse de que está en buen estado, que tiene combustible suficiente y, siempre que sea posible, que los mandos funcionan correctamente.
- Todo el personal usuario deberá seguir las normas e instrucciones dadas por el fabricante. Especialmente la carga máxima admisible, que deberá estar señalizada en el vehículo.
- Emplazar el camión en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En suelos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.
- No se permite el uso de la canastilla con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores.
- Acotar la zona de trabajo, entendiéndose ésta como la que rodea al camión-grúa más toda la zona de recorrido del brazo telescópico, por medio de cintas o vallas.
- Subir y bajar sin dar golpes. Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.
- Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la canastilla. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la canastilla lo necesario.
- No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas ni usar borriquetas o escaleras sobre la canastilla.
- Distribuir las cargas en la canastilla, no sobrecargarla y para trasladarla en posición elevada moverla con la máxima precaución. No atar la canastilla a la estructura o elemento sobre el que se esté trabajando.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada y no manipular en su interior, sólo manipular los mandos.
- No permitir trabajar a terceras personas cerca de la canastilla; en los desplazamientos vigilar a los peatones y señalizar oportunamente.
- Asegurarse de que dispone de espacio suficiente para trabajar.
- El personal que maniobra la canastilla debe estar adiestrado a su uso y permanecer junto a los mandos todo el tiempo que duren las operaciones.
- Avisar al mando inmediatamente si hay cualquier anomalía.

Arneses y sistemas anticaídas:

Existen tres elementos esenciales a considerar en la composición de un sistema anticaídas:

- Arnés de seguridad.
- Dispositivos de unión.
- Anclajes.

Arnés de seguridad

- Los arneses de seguridad (EN 361) y sistemas anticaídas asociados han de ser usados en varias ocasiones (por ejemplo en la reparación del pavimento exterior de la cubierta .), bien como protección complementaria, o bien como equipo de protección único.
- El arnés siempre se debe ajustar a las características físicas de la persona que lo use, con independencia del tiempo de utilización.
- El arnés debe ajustarse al trabajador de tal manera que permita la libertad de movimientos.
- La línea de vida deberá anclarse al arnés SIEMPRE en alguno de los mosquetones dorsales o pectorales, NUNCA en los laterales.
- La línea de vida se debe fijar en un punto de anclaje superior y debe estar equipada, con un tope final de forma que el dispositivo anticaídas NO se salga involuntariamente de la línea de anclaje.

- Si el dispositivo anticaídas deslizante posee un bloqueo manual, el extremo inferior de la línea debe asegurarse mediante un terminal inferior manufacturado fijo o mediante un lastre, para facilitar el funcionamiento.

Dispositivos de unión

- No exponer las cuerdas cintas y arneses a los efectos nocivos de los procesos de soldadura, del sol, del polvo ni de otros agentes agresivos innecesariamente.

Recomendaciones generales

- Se debe usar permanentemente el equipo de protección durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.
- Se han de evitar desgastes del equipo y en particular:
    - Contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas.
    - Contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.
- Señalizar en el equipo cualquier anomalía, no volviendo a utilizar ningún equipo que haya soportado una caída. Los arneses que hayan soportado una caída deberán ser destruidos. El anticaídas, en este caso, será sometido a una revisión exhaustiva.
- Todos los elementos de cada equipo deberán utilizarse, en cada ocasión, por una única persona, en ningún caso se deberán compartir elementos durante la realización de los trabajos.
- Después de su uso, secar el equipo si es necesario y guardarlo protegido de la humedad, luz y posibles agresivos.

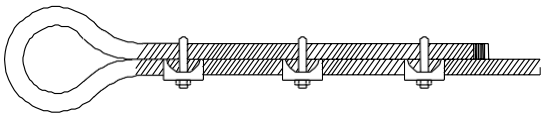
Situaciones en que se recomienda su uso:

- Siempre que no se elimine en su totalidad el riesgo de caída a distinto nivel mediante la colocación de protecciones colectivas.
- Durante el montaje e instalación de protecciones colectivas.

Equipo de anclaje:

Cables y eslingas

- Deben llevar indicado el valor de su carga máxima en lugar bien visible. En caso contrario, no se utilizarán.
- Se recomienda usar eslingas planas de banda textil, en lugar de cables de acero, siempre que esta sustitución sea posible.
- Estas eslingas deben llevar una etiqueta en la que conste:
    - Material del que está fabricado.
    - Carga máxima de utilización.
    - Nombre del fabricante.
    - Fecha de fabricación.
- Toda eslinga que se ensucie o impregne de cualquier producto durante su uso, deberá lavarse inmediatamente con agua fría.
- Las gazas en los cables de acero que se ejecuten con perrillos, deben disponerse de forma que la cogida se realice con 3 perrillos al menos y dirigidos todos hacia el mismo lado.



- Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxido, etc., en un 10% del mismo.
- Desechar y destruir las eslingas de Nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas, cortadas, etc.

Sistema retráctil:

- Antes de la utilización del sistema retráctil, verificar que se ha sometido a revisión.
- Se recuerda en la utilización del sistema retráctil que el peso máximo que soporta es de 100 kilos.

Puntos de Anclaje

Los puntos de anclaje en los que se asegura la línea de vida deben:

- Ser capaces de mantener el peso del trabajador y la fuerza adicional generada en el supuesto de caída.
- Reducir la caída libre a la distancia más corta posible.
- Estar situados por encima o en frente del trabajador y separados del soporte principal.
- Sostener la línea de vida de forma segura hasta que se tenga que quitar.
- Debe comprobarse siempre la solidez de los anclajes, debiendo ser su resistencia en carga superior a 5000 kg.
- Colocar protectores en todos los bordes afilados, de tal manera que no deterioren la cuerda.
- No utilizar como anclaje tuberías, antenas y conductos o cables eléctricos.
- Los peldaños de la escalera, barandillas o pasamanos, no son aceptables como anclaje. Usar un punto de anclaje que no tenga obstáculos debajo, sobre los cuales podría golpearse en caso de sufrir una caída.

Líneas de vida

La adopción de sistemas de línea de vida y arnés de seguridad frente a los riesgos de caída de altura únicamente se adoptarán cuando se haya justificado debidamente la improcedencia o incapacidad de adopción de protecciones colectivas. El contratista deberá presentar esta justificación al Coordinador de seguridad y salud. El sistema auxiliar de línea de vida o puntos de anclaje para la utilización de arnés de seguridad frente al riesgo de caída de altura deberá estar definido y calculado en un proyecto técnico. Este proyecto técnico concretará:

- La descripción y los cálculos justificativos del sistema.
- El procedimiento de montaje y desmontaje.
- Las normas de utilización.
- El montaje será realizado bajo la supervisión de un técnico competente que emitirá un certificado de montaje del mismo. El certificado de montaje deberá ser presentado al Coordinador de seguridad y salud de forma previa a la utilización del sistema.
- La línea de vida deberá instalarse, siempre que resulte posible, por encima del centro de gravedad del trabajador.
- Las líneas de vida se instalarán preferentemente en horizontal. En caso de ser necesaria la instalación con pendiente, el elemento que deslice sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

Todos los elementos que componen las líneas de vida instaladas en obra, así como el sistema de línea de vida en su conjunto contarán con un cálculo llevado a cabo por un técnico capacitado para ello.

Previo a la utilización de la línea de vida un técnico responsable certificará su correcto montaje. Cuando los equipos utilizados para la instalación no estén cubiertos por los requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360, se realizarán ensayos sobre los mismos. A la hora de planificar el montaje de una línea de vida se consideraran para su dimensionamiento y montaje las siguientes exigencias:

- Para el cálculo de las cargas que actuarán sobre la línea de vida se tendrá en cuenta el número de trabajadores que utilizarán dicha protección simultáneamente, debiendo de considerarse que la línea de vida no será utilizada por más de dos personas simultáneamente.

- Para el cálculo se tendrá en cuenta la energía que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción, considerando en este desplazamiento la deformación que experimente la línea de vida.
- Para evitar daños a los trabajadores, la energía que soportará el cuerpo de cada trabajador no será nunca superior a los 600 Julios, por lo que se tendrá en cuenta la instalación de elementos absorbedores de energía.
- La instalación de las líneas de vida será horizontal o formando un ángulo máximo de 15 grados, dicha situación ha de ser tenida en cuenta para el cálculo de los anclajes de la línea de vida.
- Para la ubicación de la línea de vida se dispondrá siempre que resulte posible por encima del trabajador.

En el caso de utilizar elementos auxiliares tales como enrolladores o cuerdas auxiliares se ha de tener en cuenta la longitud total del elemento para el cálculo de la energía de caída. En todo caso la energía de caída será inferior a la que el trabajador pueda admitir. Por otra parte se comprobará que la longitud de los elementos de amarre no permita que el trabajador golpee con otros elementos o supere la altura con respecto del suelo durante la caída.

Cuidado e inspección de los equipos

Los equipos defectuosos deben ser reemplazados inmediatamente. Antes de su utilización se debe:

- Inspeccionar todo el equipo de protección contra caídas.
- Verificar el estado de las cintas y costuras así como el buen funcionamiento de las hebillas de cierre.
- Cualquier equipo que haya sufrido el impacto de una caída debe ser destruido.
- Revisar si las cuerdas tienen algún desgaste, fibras rotas, costuras sueltas o si están descoloridas. En este caso, deberán ser eliminadas.
- Los mosquetones y ganchos deben poder abrirse y cerrarse sin ningún problema.
- Revisar que no haya daños causados por fuego, ácidos u otros corrosivos.

Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- Los trabajadores afectados deberán disponer de una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
    - Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
    - Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
    - Los sistemas de sujeción.

- Los sistemas anticaídas.
- Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
- Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
- Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

21 Trabajos desde una plataforma elevadora

Descripción

Trabajar subidos a una plataforma elevadora, o cualquier otra máquina como una tijera o un montacargas, no debería ser más peligroso que la utilización de otros sistemas de izado como los trabajos verticales (donde un profesional tiene que ascender a grandes alturas con sistemas de posicionamiento ayudándose de cuerdas y otros EPIS) u otras labores que se realizan sobre andamios, e incluso durante las tareas de montaje de los mismos.

Las PEMP se dividen en dos grupos principales:

- Grupo A: Son las que la proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga está siempre en el interior de las líneas de vuelco.
- Grupo B: Son las que la proyección vertical del c.d.g. de la carga puede estar en el exterior de las líneas de vuelco.

En función de sus posibilidades de traslación, se dividen en tres tipos:

- Tipo 1: La traslación solo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.
- Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en el chasis.
- Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personal a distinto y mismo nivel	- Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento. - No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. - Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella. - Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello. - Barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié. - Cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fijador del arnés de seguridad. - No accionar la marcha mientras la canasta esté izada. - Seguir las instrucciones del fabricante en cuanto al uso de arnés o equipos de protección.

Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	- Se revisaran las plataformas antes de su puesta en servicio. - La plataforma ha de estar equipada con barandillas y rodapiés para evitar la caída de objetos.
Pisada sobre objetos	- La máquina estará dotada de todas las protecciones colectivas propias de la misma.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	- Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos. - Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella. - Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos	- No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina. -No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa. - Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5º y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente. - No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina). Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente. - En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja. - Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté nivelada y todos los neumáticos queden separados del suelo. - Disponer de la formación necesaria y suficiente para su uso, así como autorización de uso.
Exposición a temperaturas ambientales extremas, Contactos eléctricos y térmicos	- No opere la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que estos pueden afectar determinadas funciones de la misma. - No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos. - Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad. Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada. - Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.

Atropello o golpes con vehículos	- Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo.
Estrés térmico	- Antes de dar mantenimiento o hacer reparaciones al elevador, deberá cortarse la corriente eléctrica del elevador ó con el motor parado en el caso de elevadores a gasoil.
Sobreesfuerzo	- Uso y mantenimiento de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Arnés de seguridad

APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980

1 Andamio europeo

Descripción

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional fija, que sirve de sostén de una plataforma de trabajo, por lo que facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso, como llevar materiales a diferentes alturas de obra del edificio en construcción o en la rehabilitación de fachadas.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- La anchura mínima de las pasarelas o plataformas de trabajo será de 0,6 m, debiendo estar delimitadas perimetralmente por barandillas colocadas a 0,9 m. de altura, rodapiés y listón intermedio. - La separación máxima de separación entre el andamio y el paramento a donde se ancla será de 30 cm. - Las pasarelas o plataformas, se sujetarán a los tubos o perfiles metálicos mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan sujeción segura. - El acceso entre plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras auxiliares de acceso, nunca trepando por el exterior del andamio. - Las plataformas de trabajo serán de superficie antideslizante. - Las plataformas de trabajo estarán unidas a la estructura tubular de modo que no puedan dar lugar a basculamientos, deslizamiento o cualquier elemento peligroso. - Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm. - El personal que trabaje sobre andamios metálicos tubulares en alturas superiores a los 2 m. usará arnés de seguridad fijado a un elemento paracaídas o punto fijo de anclaje. - Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié. - Para el ascenso y descenso seguro a la plataforma del andamio en todos sus posibles niveles, se instalarán escaleras incorporadas al propio andamio, como elemento complementario de las mismas, mediante la utilización de plataformas con trampilla.
Pisada de objetos Caída de objetos por manipulación. Caída de objetos desprendidos por desplome o derrumbamiento	- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos. - No se tirarán escombros u otros materiales desde los andamios directamente, sino que se descargarán hacia la planta más próxima de forma ordenada con el fin de que sean retiradas posteriormente mediante tuberías de descarga, contenedores, etc. - Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, cuando el uso del andamio no exija el almacenamiento de materiales.

	- En trabajos de albañilería, donde se requiere almacenamiento de materiales, las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 1,00 metro. - Se prohíbe, como regla general, trabajar en la vertical bajo los andamios, al unísono con los trabajos que en estos se ejecutan. - Se señalizarán y protegerán las zonas próximas a la vertical de los andamios para evitar accidentes producidos por la caída de objetos. - Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación) de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con los clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar. - Cuando se trabaje sobre aceras, se colocaran pórticos de paso, formado por tablones o cualquier otro material resistente a la caída de objetos o materiales sobre las personas que circulen por debajo.
Sobreesfuerzos	- Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares, serán los suficientes para soportar las cargas de trabajo a las que, por su función y destino vayan a estar sometidos.
Choques, Golpes/Cortes contra/por objetos o herramientas	- Se vigilará el apretado uniforme de las mordazas, de forma que no quede ningún tornillo flojo. - El montaje, desmontaje y modificaciones importantes serán efectuados por profesionales debidamente cualificados.
Atrapamiento por vuelco	- Todos los módulos de los andamios, sin excepción alguna, deberán llevar sus crucetas. - Los apoyos de los andamios, se realizarán sobre bases sólidas y resistentes, y de forma que estos queden completamente verticales. - Se dispondrán suficiente número de puntos de anclajes, para lograr la estabilidad y seguridad del conjunto. Los anclajes o arrostramientos de los andamios o fachadas o, en su caso, al suelo, deben realizarse, como mínimo, cada vez que la altura del andamio sea un múltiplo de 4 veces la anchura de su base. - Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones. - Los módulos de base de los andamios europeos, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas (tacos de madera o durmientes) en cualquier caso (tanto si es apoyo directo sobre el terreno como si es sobre soleras o aceras).
Contactos eléctricos directos e indirectos	-Evitar contactos directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de alta tensión y/o baja tensión ya sean aéreas o en fachada.

Tareas de montaje y desmontaje del andamio	- Se deberá inspeccionar la zona antes de montar el andamio. - Se instalarán en zonas donde haya riesgos de caída de objetos, cubiertas mediante marquesinas resistentes. - Seguir las instrucciones de montaje y desmontaje del fabricante. - Los trabajadores que realicen esta tarea, deberán emplear arnés anticaída o cinturón de retención. - Se deberá colocar los andamios de tal forma que quede garantizada su estabilidad, anclándolas a elementos resistentes. - Se deberá comprobar que la plataforma esté limitada en todo su perímetro por sistemas provisional de protección de borde y que no queden huecos peligrosos desprotegidos. - Se deberá de comprobar que el piso de la plataforma está anclado en sus extremos y que no se pueda deslizar o desprender. - Los trabajadores empleados en tareas de montaje y desmontaje habrán tenido que recibir formación en ello.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuado.
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según casos).
- Guantes de seguridad.
- Sistema anticaídas o cinturón de retención (según casos, como para trabajos de montaje y desmontaje de andamios).
- Trajes para ambientes lluviosos.

2 Andamios sobre caballetes

Descripción

Son simplemente plataformas de trabajo sostenidas por marcos en forma de "A" o soportes plegables similares. Este tipo de andamio (sean caballetes rígidos o plegables) sólo debe usarse para trabajos livianos de duración relativamente corta.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- En proximidades de huecos, se colocaran barandas reglamentarias o protección colectiva del hueco (tableros, barandilla, red...etc.)
Caída de objetos por manipulación.	- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de la plataforma; las dimensiones de dicha plataforma cuando contenga acopios de material, del mínimo de 60cm pasara a ser 90cm, dejando un paso libre de 60cm.
Golpes contra/por objetos	- Se controlara por el usuario el buen estado del medio auxiliar. - Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por cada lateral de las borriquetas más de 20 cm, y en caso posible se anclaran.
Atrapamientos	- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos caballetes metálicos y se prohíbe expresamente la sustitución de éstos (o algunas de ellas), por bidones, pilas de materiales y asimilables. - Las plataformas de andamios no deben superar caída de 2m. de altura.
Deslizamientos	- Se prohíbe usar caballetes superpuestos.
Vuelcos	- La distancia entre 2 caballetes no excederá de 2,5 metros. - El machinal superior del caballete debe ser tal que constituya un apoyo suficientemente amplio para las plataformas (mínimo 60cm) y tienen que ser horizontal.
Roturas.	- Los caballetes serán metálicos y las plataformas de trabajo de madera sin defectos visibles, con buen aspecto, y sin nódulos que mermen resistencia y con un canto mínimo de 7cm o de chapa metálicas.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Guantes (según el oficio).
- Calzado de seguridad (según el oficio y ubicación del trabajo).
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad, clase A o C. (riesgo de caída mayor de 2m).

3 Andamios sobre ruedas

Descripción

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional móvil, que sirve para el sostén de una plataforma de trabajo, por lo que se facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso. La movilidad la proporcionan las ruedas, que permiten desplazar el andamio por la zona de trabajo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, cuando el uso del andamio no exija el almacenamiento de materiales (Para este caso el mínimo de plataforma son 90 cm), siempre que no existan aberturas con riesgo de caída y la superficie será de material antideslizante. - Cuando el acceso o el descenso se realicen con caída de 3,5m de altura hasta el suelo, se realizaran con un elemento de protección anticaídas fijado o se instalarán escaleras incorporadas al propio andamio, mediante la utilización de plataformas con trampilla.
Caída de objetos por manipulación.	- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
Golpes contra/por objetos o herramientas	- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
Atrapamientos	- Las plataformas de trabajo cuando la caída sea mayor de 2m, se limitarán en su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de alto, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
Deslizamientos	- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición. - Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas (tacos de madera o durmientes) en cualquier caso (tanto si es apoyo directo sobre el terreno como si es sobre soleras o aceras). - Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
Vuelcos	- En la base y a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal, para seguridad y hacer el conjunto indeformable y más estable. - Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
Roturas	- Todos los andamios permanecerán en buen estado llevando un mantenimiento constante de ellos.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad de polietileno (opcional con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de Seguridad.

4 Escalera manual

Descripción

Escaleras rectas transportables, constituidas por dos travesaños paralelos y peldaños equidistantes, empleadas para trabajos en altura de diversa índole.

Relación de riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo necesarios para que su utilización no suponga riesgo de caída. Su estabilidad quedará garantizada en la base y, en su caso, en la parte superior (sujeta al paramento). Se deben utilizar escaleras de mano con calzos antideslizantes y antivuelco.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas (pallets, maderas, etc.).
- Las escaleras se deben colocar formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.
- Los largueros deben sobrepasar, en al menos un metro, el borde superior de la superficie a la que se acceda.
- No se debe superar el peso máximo previsto por el fabricante. Al ser el peso máximo un dato normalmente desconocido en obra se tomará como precaución el que no se utilice la misma escalera dos personas a la vez.
- El trabajo a más de 3,5 metros de altura, que requieran movimientos o esfuerzos que pongan en peligro la estabilidad del trabajador sólo se realizará si se utiliza arnés de seguridad.
- No se emplearán escaleras de madera pintadas, por la dificultad que supone la detección de sus posibles defectos.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Arnés de seguridad en trabajos a más de 2 metros.
- Botas de seguridad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Chaleco reflectante y ropa de alta visibilidad.
- Guantes de protección.

5 Carretilla de mano

Descripción

Equipo de trabajo consistente en un recipiente de forma prismática al que se le ha colocado una rueda en su parte anterior y mangos en la posterior. Se emplea para el transporte de materiales.

Relación de riesgos

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Utilizar ruedas de goma.
- Es necesario que el usuario de la carretilla de mano la conduzca a una velocidad adecuada.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Prohibir el transporte de personas.
- No sobrecargar la carretilla
- Distribuir homogéneamente la carga y, si fuese necesario, atarla correctamente.
- Dejar un margen de seguridad en la carga de materiales líquidos en la carretilla para evitar vertidos.
- Velar para que la rueda neumática disponga en todos los casos de la presión de aire adecuada.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.

APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980

1 Herramientas manuales

Descripción

Equipos de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana: martillos, mazas, hachas, punzones, tenazas, alicates, palas, cepillos, palancas, gatos, rodillos, pies de cabra, destornilladores, etc.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas.

Medidas preventivas

Recomendaciones generales

- Se tiene que formar previamente al usuario acerca de cómo funciona la herramienta y la forma de utilizarla de la manera más segura, evitando que los dedos, manos o cualquier parte del cuerpo pueda verse afectada por la herramienta.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Recomendaciones particulares

- Utilizarlas adecuadamente y para su uso específico.
- Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas.
- Al transportar herramientas (quedan excluidas las de volumen importante):
    - Los trabajadores no las tienen que transportar ni en las manos ni en los bolsillos.
    - Llevarlas en cajas o maletas portaherramientas, con las partes punzantes protegidas.
    - Para subir a una escalera, poste, andamio o similar, hay que utilizar una cartera o cartuchera fijada a la cintura, o un bolso bandolera, de forma que queden las manos libres.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas y con las articulaciones engrasadas.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

2 Herramientas eléctricas

Descripción

En este apartado se engloban todas aquellas máquinas y herramientas portátiles, accionadas generalmente por energía eléctrica (aunque también podrán accionarse por aire comprimido, explosivo, energía humana, etc.), empleadas en las obras de construcción para la transformación de diversos elementos, piezas y componente de escasa entidad. Se incluyen equipos tales como motosierra, taladro, amoladora o radial, lijadora, clavadora, atornilladoras, fresadoras, sierra circular, rozadora, caladoras, cortadoras, pulidora, mezcladora, etc.

Relación de riesgos previsibles

- Cortes y/o erosiones en la piel.
- Exposiciones a contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas

Normas generales

- Utilizar herramientas eléctricas con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de cada uno de los equipos.
- Seguir en todo momento las recomendaciones e instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.
- Se ha de escoger el accesorio de corte o penetración adecuada para el material que se tenga que agujerear.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
- Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.

- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

3 Compresor

Descripción

Máquina que toma el aire de la atmósfera para comprimirlo a la presión necesaria de trabajo, almacenándolo en un depósito desde donde es conducido por medio de una canalización hasta otra máquina o herramienta, que utilizará el aire comprimido como energía para su funcionamiento. El compresor funciona por un motor de combustión y es conducido a la obra remolcado o montado sobre camión.

Riesgos

- Caídas de objetos en manipulación
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Explosiones y/o incendios.
- Exposición al ruido.

Medidas preventivas

- El arrastre directo para la ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- Los compradores se ubicarán, en la medida de lo posible, a una distancia mínima de 15 metros del tajo de martillos o vibradores.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, deben estar siempre instaladas en posición cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y para disminuir el ruido.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal). Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a emplear estarán perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgaste que puedan predecir un reventón.
- El encargado o el capataz comprobarán el estado de las mangueras comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.

- Protección auricular frente al ruido.

4 Martillo neumático

Descripción

Herramienta de percusión, mecánica, accionado por aire a presión, empleado en la demolición manual de pavimentos o tabiquería.

Riesgos y medidas preventivas

Contactos con servicios	- Se solicitarán a las empresas propietarias de los servicios los planos correspondientes a la zona afectada.
Choques/Cortes contra objetos	- Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados, hincados en los materiales a romper. - No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer. - No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
Exposiciones al ruido	- Hay que asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo. - El trabajador que haga uso del martillo empleará cascos protectores auditivos.
Exposiciones a vibraciones	- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimiento por la vibración transmitida.
Proyección de fragmentos o partículas	- Se recomienda el uso de gafas antiimpactos. - Mantener los martillos cuidados y engrasados. Asimismo se verificará el estado de las mangueras, comprobando las fugas de aire que puedan producirse. - La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.
Sobreesfuerzos	- Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera. - El personal que deba utilizar martillos será especialista en el uso de esta máquina

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

5 Grupo electrógeno

Descripción

Elemento que produce electricidad a partir de un motor de combustión interna.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de objetos por manipulación
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones y/o incendios.

Medidas preventivas

- Para evitar riesgos se recomienda la ubicación del generador alejado de zona de paso de personas o vehículos.
- El transporte del generador, si es de carro, se realizará empleando un remolcador, un dúmper o camión.
- Si el generador es del tipo de carro, se mantendrá en todo momento la carcasa cerrada para evitar contactos accidentales.
- Se prohíbe terminantemente las revisiones o reparaciones de los equipos bajo corriente y siempre será llevado a cabo por personal cualificado (electricistas), así como cualquier modificación o ampliación de la instalación.
- Si el generador lleva pica se conectará a tierra antes de la puesta en funcionamiento.
- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión, mientras no se compruebe con aparatos destinados al efecto, la no existencia de la misma.
- Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear, serán estancos y estarán convenientemente aislados.
- Todo el material eléctrico que se emplee en la obra debe cumplir con la normativa técnica aplicable (R.E.B.T.).
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.
- El grupo electrógeno utilizado estará dotado de interruptor diferencial de seguridad para la protección de las personas, y de interruptor magnenotérmico para la protección de los equipos.
- El generador debe estar en condiciones de buen funcionamiento. Ante la duda sobre el mismo se enviará para su revisión.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los equipos generadores, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se cuidará el mantenimiento periódico del estado de las mangueras, enchufes, etc. Se sustituirán los elementos defectuosos en cuanto lo detecten.
- Se procurará no colocar los conductores por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas, se debe intentar que vayan elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Asimismo deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.

6 Cortadora de metal-cizalladora

Descripción

Herramienta manual que se utiliza para cortar papel, plástico y láminas metálicas o de madera de poco espesor. Cuando el grosor de la chapa a cortar es muy grueso se utilizan cizallas activadas por un motor eléctrico.

Riesgos y medidas preventivas

Caída, choques y cortes de objetos	- La cortadora deberá disponer del preceptivo marcado CE. - Utilizar los equipos de protección individual correspondiente a cada trabajo. - No existirá personal ajeno a los trabajos en las proximidades de los tajos en los que se está realizando el corte de ferralla. - No realizar cortes distintos a los diseñados. - No realizar trabajos sin que esté el protector de la cortadora debidamente colocado. -No se deberá sujetar la ferralla con la mano en las proximidades de la zona de corte.
Atrapamiento y sobreesfuerzos	- No se manipularán los resguardos en partes móviles - Desconectar la cortadora una vez finalizado el trabajo.
Exposición a contactos eléctricos, temperaturas ambientales extremas.	- Tendrá conexión a toma de tierra. - Conecte siempre la cortadora en un cuadro de protección diferencial y a través de correspondiente clavija normalizada con toma de tierra.
Explosiones y/o incendios	- La herramienta estará dotada de doble aislamiento.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de lluvia.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.

7 Pisón compactador

Descripción

Un pisón de percusión es una máquina de compactar materiales manejada por un operador a pie y cuya parte activa es una placa afectada por un movimiento vertical debido a la presión de una explosión interna.

Un pisón es una máquina diseñada principalmente para realizar trabajos de compactación ligera de tierra en zanjas con conducciones enterradas y para el parcheado de asfalto.

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.
- Vuelco.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio.
- Inhalación de polvo.
- Golpes.
- Pérdida de control de la máquina.
- Desplome de la carga.

Medidas preventivas

Caídas al mismo nivel	– Conocer las instrucciones de seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud de la obra para la realización de trabajos con este tipo de máquina.
Caídas a distinto nivel	– Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (pendientes, obstáculos, hielo, etc.).
Vuelco	– Conocer el lugar de trabajo por donde se desplazará o trabajará la máquina para evitar vuelcos o inestabilidad de la máquina.
Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.	– Sólo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.) cuando se pueda garantizar que se mantendrá una ventilación adecuada y suficiente durante la realización del trabajo. En tal caso, deberá detenerse el motor cuando no se emplee la máquina.
Incendio	– No utilizar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
Inhalación de polvo	– Regar la zona a compactar para evitar la generación de polvo ambiental durante la utilización del pisón.
Golpes	– Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
Pérdida de control de la máquina	– -Suspender los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (niebla, lluvia, etc.).
Desplome de la carga	– -Para el desplazamiento dentro de la obra, utilizar los anclajes para elevación dispuestos en la máquina.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad.
- Casco.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Chaleco reflectante.

8 Camión grúa

Descripción

Camión dotado de una pequeña grúa o pluma, para el movimiento de cargas. Esta grúa o pluma se encuentra incorporada en el chasis en la parte delantera de la caja del camión que sirve como habitáculo para el transporte de materiales a la obra. Con la incorporación de una grúa en el camión se consigue una mayor independencia a la hora de la carga y descarga del material transportado, no dependiendo de maquinaria auxiliar como carretillas elevadoras.

Riesgos y medidas preventivas

- Atropellos.
- Caída al subir y bajar del camión.
- Recibir golpes o quedar atrapado con la carga cuando bascula la bañera o al abrir el portalón.
- Caída de objetos sobre el conductor en las operaciones de vuelco o limpieza.
- Vuelco del camión basculante por acercamiento excesivo a zanjas, terraplenes, etc.
- Sobreesfuerzos por malas posturas forzadas o repetitivas, malas condiciones de los caminos de acceso a la zona de vertido o apilamiento.

Medidas preventivas

- Los camiones grúa tendrán marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el camión grúa esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de las informaciones específicas de PRL que fija el R. D. 1215/97, de 18 de julio, articulo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la maquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Deben utilizarse equipos que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/1997.
- Dispondrá de acústico marcha atrás. Incluyéndose en las maniobras, si es necesario, la labor de señalista.
- El personal de obra debe alejarse cuando el equipo este izado o descargando material
- Deben evitarse o minimizarse les posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y encargado.
- Hacer uso de chaleco o ropa de trabajo con características de alta visibilidad cuando este fuera de la cabina.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina este limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.
- Comprobar que todos los rotulas de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

- Comprobar que existe un extintor en carga y con las revisiones pertinentes.
- Comprobar que existe en la cabina un botiquín con lo reglamentariamente requerido.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras. Las cargas se guiaran con cabos de gobierno, en caso necesario, por la dificultad del manejo de las cargas o la existencia de fuerte viento
- El operador siempre que sea posible, tiene que poder ver la zona de carga y descarga de material y si no debe tener la ayuda de un señalista.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.

9 Camión de transporte

Descripción

Vehículo automóvil dotado de una caja para el transporte de materiales. La caja no es basculante, por lo que la carga y descarga se realiza por los laterales y por la parte trasera de la misma, para lo cual se abren sus portones.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto nivel	- Es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específica de PRL que fija el R. D. 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. - Abróchese el cinturón de seguridad.
Incendios y explosiones	- Disponer de extintor y con la revisión pertinente.
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos Atrapamiento por o entre objetos	- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material se habrá instalado el freno de mano de la cabina del camión y calzados de inmovilización de las ruedas siempre que la superficie tenga una inclinación fuerte. - El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará por el lugar indicado. Se debe cuidar de que estén limpias de barro, tanto las escalerillas como las botas del conductor. - Abróchese el cinturón de seguridad.
Sobreesfuerzos	- Pasar la inspección ITV en los plazos establecidos. Los vehículos dispondrán de la indicación de carga máxima admisible.
Caída de objetos por manipulación	- Disponer de botiquín con lo reglamentariamente exigido. - Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados.

Atropello o golpes con vehículos	- Dispondrá de acústico marcha atrás. Incluyéndose en las maniobras, si es necesario, la labor de señalista. - Asegurar la máxima visibilidad del camión de obra mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos. - El conductor del camión será informado de la circulación que deberá seguir, cuando acceda a la obra. - Respetar las normas de circulación. - Prohibido conducir si se ha ingerido alguna bebida alcohólica o cualquier otra sustancia que pueda alterar la capacidad física o psíquica del conductor. - Avise siempre con antelación suficiente antes de realizar una maniobra. - Respete siempre los límites de velocidad establecidos. - Mantenga la distancia de seguridad con el vehículo que circula delante suyo. - Conduzca con prudencia evitando riesgos innecesarios. - Si tiene un fallo en los frenos, accione intermitentemente el pedal de forma rápida y frecuente, actuando con el freno de mano de manera progresiva, pero no violentamente y cambiando enseguida a una velocidad menor. Si es absolutamente preciso, desvíe su vehículo fuera de la carretera. Si tiene un reventón en un neumático circulando a velocidad elevada no pise el freno, sujete firmemente el volante con las dos manos y gire lo necesario para mantener la dirección del vehículo.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Protección auricular frente al ruido, si fuera necesario.

10 Camión cisterna

Definición

Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de fluidos.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.

- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Deben utilizarse los camiones cisterna que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Se recomienda que el camión cisterna esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Las cisternas con una capacidad superior a 1.000 l tienen que disponer del certificado de aprobación para vehículos que transporten ciertas materias peligrosas mediante el que se acredita el cumplimiento del ADR.
- Señalizar, en los laterales de la cisterna, en lugar visible y con cartel reflectante, el número de identificación del producto transportado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión cisterna responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión cisterna limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión cisterna.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.
- Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El camión cisterna no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Efectuar las tareas de reparación del camión cisterna con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión cisterna en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- Mantenimiento en la zona de trabajo:
  - Queda totalmente prohibido la realización de trabajos de mantenimiento o reparación de equipos de trabajo en la obra, atendiendo a lo dispuesto en la Norma Adif General: Redacción de Estudios de Seguridad y Salud (NAG 7-0-0.0)

Protecciones colectivas

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista
- Extintor de incendio

Señalización y balizamiento

- Vallas de limitación de zonas de trabajo

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Calzado de seguridad.
- Cinturones antivibraciones.
- Chaleco reflectante.

11 Bomba de hormigón sobre camión

Descripción

Equipo de trabajo que impulsa, a través de una bomba, hormigón a zonas de trabajo separadas del camión e inaccesible.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- La máquina debe operarse desde el puesto del conductor. Si se opera desde el telemando, la cabina debe permanecer cerrada para evitar la puesta en marcha del motor por terceros. - Nunca se aleje de la máquina si el motor está en marcha o exista la posibilidad de que alguien pueda arrancarlo sin autorización.
Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.	- No permanezca debajo de la zona donde está actuando la pluma.
Choque, golpes y cortes contra objetos.	- No meta nunca la mano en las partes móviles de la máquina (agitador, émbolos, etc.) - Al hormigonar existen riesgos para el personal del tajo por sacudidas incontroladas del manguerón. - No desmontar nunca la rejilla que cubre la tolva de la bomba. - No está permitido prolongar el manguerón terminal de la pluma.
Explosiones y/o incendios	- Cuando desconecte una manguera del circuito hidráulico piense que puede estar bajo presión o con el aceite caliente, tome las precauciones adecuadas (despresurizar el circuito y esperar a que se enfríe).
Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos	- En las zonas de despliegue y extensión de las patas de apoyo existe peligro de aplastamiento. Hay que asegurarse que durante esa maniobra no se acerquen personas a la zona de riesgo. - Cuando se posicione para bombear, sitúe el camión perfectamente nivelado, utilizando para ello los gatos estabilizadores. La inclinación máxima permitida en cualquier dirección es de 3 grados. - Las patas de apoyo deben extenderse completamente y apoyarse sobre calzos de madera o metálicos para repartir la presión al terreno uniformemente. La base de apoyo de los calzos sobre el terreno debe ser plana y compacta. - No se debe circular nunca con la pluma desplegada, afecta mucho a la estabilidad del camión. - No apoye nunca una pata en el borde de un terraplén, la distancia mínima debe ser a 2 m del borde del mismo.
Proyección de fragmentos o partículas.	- Utilice siempre gafas protectoras cuando se encuentre en la zona de la manguera de salida del hormigón o esté manipulando en circuitos hidráulicos bajo presión, existen riesgos de proyecciones o escapes.
Sobreesfuerzos	- En caso de vendaval o tormenta, retome la pluma a la posición de transporte. - No utilice nunca la pluma como una grúa para elevación de cargas.
Exposición a temperaturas	- Tome precauciones al cargar el carburante, pare el motor y no fume durante la operación.

ambientales extremas	
Atropellos o golpes con vehículos	- Por los caminos de obra circule siempre a baja velocidad. Respete todas las señales. - Antes de mover el camión asegúrese de que la zona está despegada en evicción de un posible atropello.
Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.	- Los dispositivos ajustables (válvula limitadora de presión, potenciómetro, limitadores de los cilindros, etc.) solamente pueden ser manipulados por el personal expresamente autorizado.
Ruido, vibraciones y estrés térmico	- Utilice siempre su equipo de protección personal. - El vehículo estará dotado de señal acústica cuando realice maniobras marcha atrás. - El vehículo estará dotado de todas las protecciones colectivas propias del mismo.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de lluvia.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

12 Retroexcavadora

Descripción

La máquina retroexcavadora se emplea básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc.

Básicamente hay dos tipos de retroexcavadora:

- Con chasis sobre neumáticos
- Con chasis sobre cadenas

En la retroexcavadora de neumáticos el tren de rodadura está compuesto de ruedas de caucho. Los órganos de mando de desplazamiento, dirección y frenos están en la cabina del conductor. La estabilidad durante el trabajo se asegura con estabilizadores.

En las retroexcavadoras de cadenas el chasis está soportado por dos cadenas paralelas. Así mismo, los órganos de mando, igual que en la de neumáticos, se encuentran en la cabina del conductor.

Identificación de riesgos

- Caída de personas a diferente nivel
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropello de personas en maniobras, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas

- Deben utilizarse retroexcavadoras cargadoras que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- La retroexcavadora cargadora debe estar dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor debe tener, además, el carné de conducir B.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la retroexcavadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la retroexcavadora mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la retroexcavadora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la retroexcavadora.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la retroexcavadora.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

- La retroexcavadora cargadora no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- Prohibir el transporte de personas en la pala.
- No subir ni bajar con la retroexcavadora en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores que se encuentren en su proximidad.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar la cuchara rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- No utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- Circular con la cuchara a unos 40 cm del suelo.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- No utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del conductor.
- Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Hay que evitar que la cuchara o la pala se sitúe sobre las personas.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- Para trabajar con la retroexcavadora, hay que colocar, en terreno compacto, los estabilizadores.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la retroexcavadora con el motor parado y la máquina estacionada.

- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la retroexcavadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la retroexcavadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina, el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la retroexcavadora cargadora caiga en las excavaciones o en el agua.
- Está prohibido abandonar la retroexcavadora cargadora con el motor en marcha.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco (sólo fuera de la máquina)
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario)
- Mascarilla (cuando sea necesaria)
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento)
- Calzado de seguridad antideslizante
- Fajas y cinturones antivibraciones
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

13 Pala cargadora

Descripción

Son máquinas autopropulsadas sobre ruedas o cadenas, con un sistema de brazos articulados, provisto de una pala capaz de excavar mediante su desplazamiento y el movimiento de los brazos, así como de transportar, elevar y descargar el material.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	-El equipo ha de ser utilizado por un operador especializado con una información y formación específica adecuada. - Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha. - No encender la máquina sin estar sentado en el puesto del operador con el cinturón abrochado ni cerciorarse de que no hay ninguna persona en el radio de acción de la máquina. - Para subir o bajar de la pala cargadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función, con el fin de evitar lesiones por caída. - Se debe subir y bajar de la maquinaria utilizando los estribos y asas. No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
Atrapamientos, caídas, choques y	- Lleve ropa de trabajo adecuada. - Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).

cortes de objetos por manipulación	- En los trabajos de mantenimiento y reparación aparcar la máquina en suelo firme, colocar todas las palancas en posición neutral y parar el motor quitando la llave de contacto. - No poner la máquina en marcha sin asegurar piezas sueltas. - Antes de iniciar la máquina inspecciona el entorno de trabajo. - Se prohíbe el paso o permanencia de personas a menos de 5 m del radio de acción de la máquina. - Conecte las luces cuando la visibilidad lo exija. - Baje el equipo de trabajo y fije el cazo ligeramente en el suelo. - La máquina estará en todo momento dotada de la señalización de maniobras luminosas, señal acústica de todas las direcciones, protecciones colectivas propias de la máquina y un rotativo para señalar su ubicación.
Sobresfuerzos	- Antes de cada intervención en el circuito hidráulico hay que accionar todos los mandos auxiliares en ambas direcciones con la llave en posición de contacto para eliminar presiones dinámicas.
Exposición a contactos eléctricos, temperaturas ambientales extremas y sustancias nocivas.	- No realice modificaciones de cualquier tipo en equipos adicionales de la máquina - Cuando trabaje con cables, sistema de refrigeración, aceite del motor, betería, utilice los quipos de protección individual correspondientes. - Compruebe el nivel de agua de refrigeración cuando la tapa del depósito de expansión se enfríe. - En caso de choque contra la línea aérea de corriente, mantenga la calma, conduzca la máquina si es posible fuera de la zona de peligro, ordene la desconexión de la corriente y salga de la máquina cuando esté seguro de que no haya corriente. En tal caso, no tocar partes metálicas de la máquina.
Explosiones y/o incendios	- No introduzca objetos en el ventilador de la máquina. - Desconectar el motor al repostar y no fumar mientras lo hacen. - Controlar la instalación eléctrica y existencia de fugas en mangueras, racores… y en caso de problema solucionarlo inmediatamente. - No utilice nunca ayuda de arranque en frio a base de éter cerca de fuentes de calor. - Los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos. - Mantener la distancia de seguridad respecto a tendidos eléctricos y acometidas de energía. - En caso de calentamiento del motor, no se debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, puede causar quemaduras graves.

	- No fumar cuando manipule la batería, puede incendiarse, ni cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
Vuelco	- Preste atención a los diferentes tipos de terreno, visibilidad, taludes, terraplenes y cambios climatológicos. - La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad. - Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán a velocidad lenta. - Arranque y aparque la máquina en suelo llano y firme. - Conduzca con la velocidad establecida. - La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad. - No se admitirán palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad). - Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones de la cuchara. - Las oscilaciones y frenazos bruscos pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
Manipulación indebida	- Cuando cierre la máquina coloque todas las palancas de servicio en posición 0, cierre los frenos de traslación del mecanismo de giro y quite todas las llaves. - Para evitar lesiones, apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, realizar las operaciones de servicio que se necesiten. - Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina. - Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente, cuando se realicen trabajos en solitario, o aislados. Estarán también dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día. - Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, y la cuchara sin apoyar en el suelo. - Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente a ella). - Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso, retrovisores y Libro de Mantenimiento.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Botas de goma
- Guantes de cuero
- Cinturón antivibratorio
- Protectores auditivos en caso de no disponer de cabina insonorizada
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo
- Ropa de lluvia
- Mascarilla filtrante (si cabina permite entrada de partículas)

14 Vibrador

Descripción

Maquinaria utilizada para el vibrado del hormigón en elementos estructurales. Con la vibración del hormigón se logra que el mismo se adapte perfectamente a la forma del elemento a rellenar y consiguiendo que la lechada al ser vertida y depositarse en la parte inferior se reparta en todo su volumen.

Riesgos

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Salpicaduras de la lechada en los ojos.

Medidas preventivas

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándoselo alrededor de su cuerpo, se efectuará, si procede, entre dos operarios.
- Se utilizarán guantes de goma debajo de los guantes de cuero.
- Se utilizarán gafas del tipo panorámico contra salpicaduras.

15 Equipo de soldadura oxicorte

Descripción

Equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura y corte caracterizado por la utilización de un soplete y gases (acetileno y oxígeno) en estado comprimido.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.

- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Posturas forzadas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gases.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: radiaciones.

Medidas preventivas

Normas generales:

- Utilizar equipos de oxicorte con el marcado CE, prioritariamente, o adaptados al R.D. 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo

NORMAS DE USO Y MANTENIMIENTO

- Hay que almacenar las botellas alejadas de posibles contactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.
- Hay que limpiar periódicamente la boquilla del soplete.
- Hay que utilizar para cada trabajo la presión correcta. Hay que consultar la escala de presiones.
- Es necesario utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete.
- Comprobar la existencia de válvulas antirretroceso en el manómetro y caña.
- Comprobar que la unión entre mangueras sea de conexiones estancas.
- El grupo ha de estar fuera del recinto de trabajo.
- En la manipulación de las botellas hay que evitar darles golpes y cogerlas por los grifos. Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus soportes o carros.
- En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.
- Se prohíbe la utilización de bombonas de gases en posición inclinada.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- El grifo de la botella se ha de abrir lentamente.
- El almacenamiento de las bombonas se tiene que hacer verticalmente.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno han de estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Las bombonas, tanto llenas como vacías, se tienen que trasladar en posición vertical y atadas a un portabombonas.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se permite soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor, si es necesario.
- No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
- -No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.
- No se han de efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- No tocar piezas recientemente cortadas.

- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar una estancia.
- Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno.
- Para encender el soplete hay que abrir primero ligeramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación, hay que encender la mezcla y regular la llama.
- Para mantener en buen estado las mangueras, hay que evitar su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Asimismo, hay que evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.
- Periódicamente, hay que verificar que las mangueras no tienen fugas revisando especialmente las juntas, racores y grifos.
- Proceder al recambio de mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Se ha de evitar que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras.
- No se pueden mezclar bombonas llenas con vacías y bombonas con gases diferentes.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- El puesto de trabajo ha de estar bien ventilado o con sistemas de extracción adecuados.
- Se tienen que señalizar las entradas a la zona de almacenamiento de estos equipos con la señal de «peligro de explosión» y «prohibido fumar».
- Si se realizan trabajos de corte in situ, procurar limitar la cascada de chispas y trozos de hierro colocando una manta ignífuga.
- Situar el equipo en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.
- Verificar que en el entorno de la zona de soldadura no se encuentran otras personas. De lo contrario, se procederá a la utilización de protecciones colectivas con mamparas o protecciones individuales.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Gafas.
- Pantallas faciales, con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas y de las radiaciones de la soldadura.
- Guantes contra agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.
- Calzado de seguridad.
- Polainas.
- Delantales de protección contra las agresiones mecánicas.
- Arnés (en trabajos en altura).
- Ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada).

16 Plataforma elevadora móvil de personal (PEMP)

Descripción

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis. Existen plataformas sobre camión articulado y telescópico, autopropulsado de tijera, autopropulsado o

telescópico y plataformas especiales remolcables entre otras. Será necesario disponer de la formación específica para el uso de este tipo de maquinaria.

Las PEMP se dividen en dos grupos principales:

- Grupo A: Son las que la proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga está siempre en el interior de las líneas de vuelco.
- Grupo B: Son las que la proyección vertical del c.d.g. de la carga puede estar en el exterior de las líneas de vuelco.
- En función de sus posibilidades de traslación, se dividen en tres tipos:
- Tipo 1: La traslación solo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.
- Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en el chasis.
- Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

Riesgos y factores de riesgos

Caídas a distinto nivel debidas a:

- Basculamientos del conjunto del equipo al estar situado sobre una superficie inclinada o en mal estado, falta de estabilizadores, etc.
- Ausencia de barandillas de seguridad en parte o todo el perímetro de la plataforma.
- Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares tipo escalera, banquetas, etc., para ganar altura.
- Trabajar sobre la plataforma sin utilizar los equipos de protección individual debidamente anclados.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
- Utilizar la PEMP para acceder desde la misma a una instalación o estructura externa.
- Trabajar con parte del cuerpo situado fuera de la plataforma de trabajo.
- Subir o bajar utilizando la estructura de elevación.
- Efecto catapulta al pasar por encima de un bordillo.

Vuelcos del equipo debidos a:

- Trabajar con el chasis situado sobre una superficie inclinada.
- Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo del chasis.
- No utilizar placas estabilizadoras o hacerlo de forma incorrecta.
- Apoyar la PEMP total o parcialmente sobre superficies poco resistentes.
- Sobrecargar la plataforma de trabajo respecto a su carga nominal.
- Efecto péndulo al caer al vacío desde la plataforma de trabajo, llevando el operario una eslinga no ajustable, siendo el punto de giro el punto de anclaje, lo que puede provocar en determinadas circunstancias el vuelco de la PEMP.
- No respetar la distancia mínima de seguridad respecto a una zanja.
- Usar la PEMP como una grúa para elevar cargas suspendidas.
- Aumentar la superficie de la plataforma de trabajo con estructuras adicionales.
- Utilizar el equipo en condiciones meteorológicas adversas tales como viento, lluvia, tormentas con aparato eléctrico, etc.
- Sobrepasar la fuerza máxima lateral admisible, por ejemplo utilizando una manguera de agua a alta presión para limpiar una fachada.
- Sobrepasar el número máximo admisible de personas en la plataforma de trabajo.

Caída de materiales sobre personas y/o bienes debida a:

- Vuelco del equipo.
- Plataforma de trabajo sin protecciones perimetrales
- Junto con la existencia de herramientas sueltas o materiales dejados sobre la superficie.
- Rotura de la plataforma de trabajo.

- Personas situadas en las proximidades de la zona de trabajo o bajo la vertical de la plataforma sin balizar.

Caídas al mismo nivel debidas a:

- Falta de orden y limpieza en la superficie de la plataforma de trabajo.

Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles debidos a:

- Realizar movimientos de elevación o pequeños desplazamientos del equipo en proximidades de obstáculos fijos o móviles sin las correspondientes precauciones (por ejemplo: no mirar en el sentido del movimiento del equipo de trabajo, no mantener todos los miembros del cuerpo en el interior de la plataforma, etc.) o por no tener en cuenta el estado del terreno por el que se traslada.
- Efecto péndulo al caer el operario al vacío utilizando una eslinga no ajustable golpeándose contra obstáculos que se encuentran en la trayectoria de caída o contra elementos de la propia PEMP.

Atrapamientos del cuerpo o extremidades superiores entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis debido a:

- Efectuar algún tipo de actuación en la estructura durante la operación de bajada/subida de la misma.
- Situarse entre el chasis y la plataforma durante la operación de bajada/subida de la plataforma de trabajo.

Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a:

- Efectuar trabajos en proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada.
- Utilizar la PEMP como toma de tierra.
- Utilizar la PEMP en caso de tormentas con aparato eléctrico.

Quemaduras o intoxicaciones debidas a:

- Cargar las baterías en zonas mal ventiladas con riesgo de explosión por vapor de hidrógeno.
- Repostar combustible con el motor en marcha.
- Proyección de líquido hidráulico por rotura de alguna manguera con presión.
- Contacto con las partes calientes del motor de combustión.
- Uso de la PEMP con motor de combustión en locales con ventilación insuficiente.
- Utilizar la PEMP en zonas o áreas con riesgo de inflamación, deflagración, explosión o incendio.
- Falta de EPI de protección adecuadas en la comprobación o manipulación de las baterías.

Normativa técnica y legal

Europea:

- Directiva 2009/104/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (segunda Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE).
- Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).
- Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos.
- Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- UNE-EN 361:2002: Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.

Diseño y fabricación:

- UNE-EN 280. Plataformas elevadoras móviles de personal. Cálculos de diseño. Criterios de estabilidad. Construcción. Seguridad. Exámenes y ensayos.

Puesta en servicio:

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Utilización y Mantenimiento:

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- UNE 58921. Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP).

Disposiciones generales de seguridad en España:

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Medidas preventivas generales

Antes de la puesta en marcha de la plataforma:

Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La inspección debe consistir en lo siguiente:

- Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.
- Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo. Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.

Previas a la elevación de la plataforma:

- Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
- Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
- Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
- Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.
- Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
- Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Movimiento plataforma elevadora:

- Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.
- Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.
- La velocidad máxima de traslación con la plataforma ocupada no sobrepasará los siguientes valores:
  - 1,5 m/s para las PEMP sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina del portador.
  - 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.
  - 0,7 m/s para todas las demás PEMP de los tipos 2 y 3.
- No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

Otras medidas genéricas:

- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
- Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.
- Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma.
- Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.
- No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
- Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
- No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
- No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

Tras el uso de la plataforma elevadora:

- Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.
- Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.
- Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personal a distinto y mismo nivel	– Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento. Nunca suba. – No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. – Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella. – Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello. – Barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié. – Cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fijador del arnés de seguridad UNE EN 361

Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	– Se revisaran las plataformas antes de su puesta en servicio.
Pisada sobre objetos	– La máquina estará dotada de todas las protecciones colectivas propias de la misma.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	– Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos. – Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella. – Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos	– No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina. – -No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa. – Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5º y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente. – No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina). Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente. – En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja. – Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté nivelada y todos los neumáticos queden separados del suelo. – Disponer de la formación necesaria y suficiente para su uso, así como autorización de uso.
Exposición a temperaturas ambientales extremas, Contactos eléctricos y térmicos	– No opere con la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que estos pueden afectar determinadas funciones de la misma. – No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos. – Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad. Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada. – Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.
Atropello o golpes con vehículos	– Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo.
Estrés térmico	– Antes de dar mantenimiento o hacer reparaciones al elevador, deberá cortarse la corriente eléctrica del elevador o con el motor parado en el caso de elevadores a gasoil.
Sobreesfuerzo	– Uso y mantenimiento de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.

17 Grúa móvil autopropulsada

Descripción

Una grúa autopropulsada es un aparato de elevación de operativa discontinua que se utiliza para la ascensión y distribución de cargas suspendidas en un gancho, una pluma o u otro elemento de aprehensión.

Estos recursos disponen de medios de conducción y de propulsión propios, siendo precisamente estas capacidades las que hacen que se denominen grúas móviles autopropulsadas..

Riesgos específicos

- Vuelco o desplome de la máquina sobre objetos o personas debido a:
  - Nivelación defectuosa de la misma.
  - Emplazamiento de la máquina en proximidad de taludes o terrenos inestables.
  - Sobrepasar el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento.
  - Uso en condiciones contraindicadas por el fabricante.
  - Manejo del equipo/controles deficiente.
  - Falta de formación.
  - Falta de inspecciones periódicas.
  - Mantenimiento deficiente.
  - Fallo del sistema de elevación.
- Caída de la carga sobre personas u objetos debida a:
  - Fallo en el circuito hidráulico, frenos, etc.
  - Choque de las cargas o del extremo de la pluma contra un obstáculo.
  - Rotura de cables o de otros elementos auxiliares (ganchos, poleas, etc.) y/o por enganche o estrobadodeficientemente realizado.
- Golpes contra objetos debidos a:
  - Producidos por la carga durante la maniobra.
  - Rotura de cables en tensión.
- Atrapamientos diversos entre elementos auxiliares (ganchos, eslingas, poleas, etc.) o por la propia carga debidos a:
  - Personal situado en la zona de influencia de los elementos auxiliares en movimiento.
  - Instalación inadecuada del equipo afectando a la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga.
  - Acompañar la carga mientras está en movimiento.
- Contactos eléctricos debidos a:
  - Entrar la pluma o los cables en contacto con una línea eléctrica.
  - Fallos en la instalación de protección eléctrica.

Riesgos generales

A continuación se indican aquellos otros riesgos comunes a la mayor parte de la utilización de estos equipos o que se derivan de otros procesos productivos relacionados.

- Atrapamientos debidos a:
  - Existencia de mecanismos y engranajes al descubierto.
  - Personas situadas cerca de la zona de trabajo de la grúa.
  - Situar los pies entre el gato hidráulico de alguno de los estabilizadores y el suelo en la operación de bajada del mismo.
- Caídas a distinto nivel debidas a:

  - Durante el estrobado o recepción de la carga cuando se realizan a diferentes niveles al que está situada la máquina.
  - Falta de elementos de protección colectiva en elevadores equipados con pasarelas frontales y laterales.
  - Realización de trabajos en proximidad de taludes.
  - Existencia de terrenos irregulares, poco resistentes y/o resbaladizos.
  - Trabajar con poca visibilidad o iluminación insuficiente.
  - Saltar desde la cabina al suelo.
  - Situar la grúa próxima a desniveles.
- Caídas al mismo nivel debidas a:
  - Falta de orden y limpieza de la zona de trabajo.
  - Zona de trabajo con charcos, barro, etc.
  - Iluminación deficiente de la zona de trabajo.
- Contacto con objetos cortantes o punzantes durante la preparación o manejo de cargas debidos a:
  - Cargas con aristas vivas y/o rebabas, astillas, etc.
  - Existencia de elementos cortantes presente en el lugar de trabajo sin llevar el EPI correspondiente.
- Caída de objetos sobre personas debida a:
  - Izar cargas mal estrobadas o sujetas con objetos sueltos o sumergidas en barro.
  - Existencia de cargas mal apiladas.
  - Fallo en los elementos de elevación y transporte de la carga: circuito hidráulico, frenos, etc.
  - Por choque de las cargas o extremo de la pluma contra algún obstáculo, rotura de cables u otros elementos.
- Choques de la carga contra personas y/o materiales debidos a:
  - Existencia de personal o materiales en la zona de paso de la grúa.
  - Invasión de la grúa de las zonas de trabajo, tránsito o almacenaje sin previo aviso.
  - Visibilidad limitada por parte del gruista.
- Sobreesfuerzos en la preparación de cargas de forma manual debidos a:
  - Ayudar al izado de cargas manualmente.
  - Tratar de eliminar manualmente oscilaciones de la carga.
  - Manipulación manual de material auxiliar de peso superior a los 25 Kg.
- Quemaduras debidas a:
  - Contacto con superficies calientes (tubos de escape de gases).
  - Manipular o entrar en contacto con eslingas en movimiento.
- Trauma sonoro en el interior de la cabina de mando, zona de trabajo, etc., debido a:
  - Ruido generado por el motor y/o zona de trabajo (obras, tráfico, etc.), con niveles de exposición (nivel
  - equivalente diario) por encima de 87 dB(A).
- Intoxicación por humos de escape debidos a:
  - Proximidad a los tubos de escape de los motores de combustión, especialmente cuando su reglaje
  - es defectuoso.
  - Entrada en la cabina de la grúa de gases de escape por rotura de algún conducto.
  - Rotura de tuberías de conducción de gases en el traslado de materiales.

Medidas preventivas

- Vuelco en general
  - Condiciones de instalación

Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable (línea que forman dos apoyos o estabilizadores consecutivos) no vuelca:

  - Si trabaja lateralmente, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre dicha arista más desfavorable y el eje longitudinal de la máquina.

- Si trabaja por delante o por detrás de la corona, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre la arista más desfavorable y el eje transversal.

- Terreno
  - Se debe comprobar que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras o en los accesos.
  - El emplazamiento de la máquina se debe efectuar evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada. Nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
  - La adecuación del terreno, es un aspecto esencial en el trabajo de la grúa móvil, pues la estabilidad de la misma depende fundamentalmente de un correcto y adecuado emplazamiento o circulación del equipo. Se recomienda: consultar el Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a "grúas móviles autopropulsadas". Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm de espesor y 1.000 mm de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.

- Apoyos
  - Sobre los neumáticos

    Cuando la grúa trabaje directamente sobre sus neumáticos, se debería bloquear la suspensión, calzar las ruedas y accionar y bloquear el freno de mano. Al mantener la suspensión rígida, se conserva la horizontalidad de la base de la grúa independientemente de la posición que adopte la flecha. En estos casos, los fabricantes recomienda aumentar la presión de inflado de los neumáticos antes de pasar de una situación a otra.
  - Sobre los estabilizadores

    Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre los neumáticos, los brazos soportes de aquellos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina. Se dará la elevación necesaria a los gatos para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo. No obstante lo indicado, hay que mencionar que uno de los avances tecnológicos que incorpora la última generación de grúas móviles es un sistema asimétrico de estabilización, que permite trabajar con los gatos extendidos parcialmente o incluso con extensiones diferentes entre unos y otros. Por tanto, hay que tener en cuenta que existe la posibilidad de trabajar sin los brazos soportes de los estabilizadores extendidos totalmente, siempre que los sistemas de seguridad de la grúa lo permitan

- En la maniobra

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm3 para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.). Conocido el peso de la carga, el gruista debe verificar en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros. En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados,

desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse prestando atención especial, pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible. Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten. En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

- Atrapamientos
  - No debe situarse personal en zonas próximas a los elementos auxiliares en movimiento.
  - El equipo se debe instalar de forma que permita la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga por parte del operador y/o estar ayudado por un único señalista.
  - No se debe acompañar la carga mientras está en movimiento.
  - Los operarios deben permanecer o situarse fuera del radio de acción de la carga
- Caída de la carga y golpes contra objetos
  - Estrobado y utilización de elementos auxiliares
    - El estrobado se debe realizar de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de cantoneras. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará, en ningún caso, 120°, procurando que sea inferior a 90°. Siempre deberá comprobarse, en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.
    - Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro superen el 10% del total de los mismos.
  - Zona de maniobra
    - Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.
    - Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.
    - Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarilloauto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.
- Contactos eléctricos
  - Actuaciones previas

Con carácter previo se debe comprobar:

- Si existen líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo prevista.
- Las distancias mínimas entre la línea y el extremo de la pluma en su máxima posición de trabajo, pues no es necesario contacto para que se produzca una descarga.

- Disponer de accesorios de elevación aislantes (por ej. eslingas de poliéster, etc.) y aislar los enganches.
- Poner la grúa móvil a tierra a través de un cable unido con una pica de cobre clavada en tierra a una distancia mínima de 3 metros de la grúa. Procedimiento de trabajos en trabajos en proximidad de líneas eléctricas El trabajo en las proximidades de líneas eléctricas es muy peligroso debido a que la pluma puede entrar accidentalmente, en la zona de influencia de la línea y provocar un accidente. La primera medida a tomar es solicitar la desconexión de la línea cuando la distancia durante los trabajos sea o pueda ser menor de 5 m. Si la desconexión no es posible hay que adoptar las siguientes medidas:
- Señalizar y delimitar la zona de influencia de la línea. Para ello se pueden utilizar las delimitaciones fijadas en la norma UNE 58151-1:2001.
- Mantener una distancia de seguridad según lo establecido en el Real Decreto 614/2001 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico
- Si no ser factible mantener la distancia de seguridad se debe proteger la línea mediante una pantalla de protección

Señalización

Las señales utilizadas para facilitar las maniobras se harán de acuerdo con el Anexo VI del Real Decreto 485/1997, sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo. Complementariamente se pueden utilizar los ademanes de mando recogidos en la norma UNE 58000:2003 Manejo de grúas y artefactos para elevación y transporte de pesos. Ademanes de mando normalizados, siempre que no contradigan los recogidos en el texto legal indicado.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad.
- Pantallas para la protección del rostro.
- Gafas protectoras para la protección de la vista.
- Auriculares, cascos anti ruido o similares para la protección de los oídos.
- Botas de seguridad con refuerzos metálicos.
- Guantes de seguridad.
- Arnés de seguridad.

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980

1 Normativa

En el pliego de condiciones particulares se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Disposiciones legales y reglamentarias de aplicación:

1.1 Principios generales

* Ley de Prevención de Riesgos Laborales. 31/1995 de 8 de noviembre. BOE núm. 269 de 10 de noviembre. Modificado por la Ley 31/1998 de 30 de diciembre.

Disposiciones derogadas o modificadas:

.- Artículo 26: Punto 1º, 2º, 3º y 4º. Sobre la "protección de la maternidad". Sustituido por la Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999.

.- Artículo 42: Responsabilidades y su compatibilidad. En su punto 2º, 4º y 5º derogados por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto. Texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. BOE de 8 de agosto de 2000.

.- Artículo 45: Infracciones administrativas.

.- Artículo 46: Infracciones leves.

.- Artículo 47: Infracciones graves.

.- Artículo 48: Infracciones muy graves.

.- Artículo 49: Sanciones.

.- Artículo 50: Reincidencia.

.- Artículo 51: Prescripción de las infracciones.

.- Artículo 52: Competencias sancionadores. Derogados por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto. Texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. BOE de 8 de agosto de 2000.

* Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social. (Que modifica los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).

* Ley 22/1998, de 28 de julio, de Costas.

* RDL 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

* Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras. (Que modifica el artículo 26 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).

* RD 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 9 de agosto de 1996.

* Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

* RD 309/2001, de 23 de marzo, por el que se modifica el RD 1879/1996, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 5 de abril de 2001.

* RD 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal (ETT). BOE de 24 de febrero de 1999.

*. Real Decreto Legislativo 1/1994, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

* OM de 9 de marzo de 1971. La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE, núm. 64 de 16 de marzo. Donde solo queda vigente el capítulo VI del título II.

* Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

* Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.

* Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE núm. 250 de 19 de octubre).

*. RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

*. Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.

- Ley 6/2017, de 24 de octubre, de Reformas Urgentes del Trabajo Autónomo.

1.2 Servicios de prevención

* RD 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención. Del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 27 de 31 de enero de 1997.

- RD 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

-. Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- RD 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

* RD 780/1998, de 30 de abril, Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE de 1 de mayo de 1998.

* Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, publicado en el BOE número 285 de 29 de Noviembre de 2006.

* R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.3 Ergonomía

1.3.1 Cargas

* RD 487/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores (Directiva 90/269/CEE), del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.

* Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

1.3.2 Pantallas de visualización de datos

* RD 488/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de Visualización. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.

1.4 Higiene industrial

1.4.1 Enfermedades profesionales

* Convenio 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).

*.Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

- Modificado Real Decreto 257/2018, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

1.5 Contaminantes químicos

* Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, publicado por el BOE número 176 de 25 de Julio de 2017.

* RD 374/2001, de 6 de Abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

1.5.1 Plomo y cloruro de vinilo

* Orden de 9 de abril de 1986. Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo. BOE de 6 de mayo de 1986.

* Orden de 9 de abril de 1986. Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos en el ambiente de trabajo.

1.5.2 Cancerígenos

* RD 665/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.

-. Modificado por el RD 1124/2000, de 16 de junio. BOE de 17 de junio de 2000.

* Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

* Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

1.5.3 Amianto

* Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad. Adoptado el 24 de junio de 1986.

* RD 108/1991, de 1 de febrero de 1991. Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por amianto.

* RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

1.6 Contaminantes físicos

1.6.1 Ruido

* Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

* RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

* RD 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

1.6.2 Radiaciones ionizantes

* RD 413/1997, de 21 de marzo de 1997 relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE de 16 de abril de 1997.

* Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.

* RD 1566/1998, de 17 de julio de 1998, relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas. BOE de 28 de agosto de 1998.

* RD 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

* RD 815/2001, de 13 de julio, sobre justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.

* RD 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.

1.6.3 Vibraciones

* RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

-. Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

1.7 Contaminantes biológicos

* RD 664/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.

- Orden Ministerial del 25 de marzo de 1998, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por el que se adapta en función del progreso técnico el RD 664/1997. BOE de 30 de marzo de 1998. Y corrección de errores. BOE de15 de marzo de 1998.

1.8 Otras disposiciones

* Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

* RD 2414/1961, de 30 de noviembre. Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas.

1.8.1 Residuos

* RD 937/1989, de 21 de julio, por el que se regula la concesión de ayudas del Plan Nacional de Residuos Industriales.

* RD 833/1988, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (derogada por Ley 10/1998, y posteriormente por la Ley 22/2011), básica de residuos tóxicos y peligrosos.

.- Modificada por el RD 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente.

.- Modificada por el RD 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (Derogada por Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante RD 833/1988, de 20 de julio.

* Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

* Decisión de la Comisión 96/350/CE de 24 de mayo de 1996.

* Reglamento (CCE) 259/1993, del Consejo, de 1 de febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea.

* Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre, y la Lista de Residuos Peligrosos, aprobada por la Decisión 94/904/CE, del Consejo, de 22 de diciembre.

.- Modificada por el RDL 4/2001, de 16 de febrero, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres de animales.

* RD 1378/1999, de 27 de agosto de 1999, complementa la Ley 10/1998, de 21 de abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

1.8.2 Lugares de trabajo

* R.D. 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, publicado en BOE de 23 de Abril de 1997.

*. RD 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.

* Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

1.8.3 Etiquetado de sustancias peligrosas

* RD 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas. BOE de 5 de junio de 1995.

Modificada por:

.- Orden de 13 de septiembre de 1995, por el que se modifica el Anexo I.

.- Orden de 21 de febrero de 1997, por el que se modifica el Anexo I.

.- RD 700/1998, de 24 de abril de 1998.

.- Orden de 30 de junio de 1998, por el que se modifica partes del articulado y partes de los Anexos I, III, V y VI.

.- Orden de 11 de septiembre de 1998, por el que se modifica partes de los Anexos I y VI.

.- Orden de 16 de julio de 1999, por el que se modifica partes de los Anexos I y V.

.- Orden de 5 de octubre de 2000, por el que se modifican los Anexos I, III, IV y VI.

.- RD 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

1.8.4 Señalización

* RD 485/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad y salud en el trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.

* IC 8.3. de Señalización de Obras en Carreteras.

1.8.5 Incendios

* Orden de 24 de octubre de 1979 sobre protección anti-incendios en los establecimientos sanitarios.

* Orden de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos.

*. RD 47/2004, de 10 de febrero, de establecimientos hoteleros.

*.RD 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

* Orden de 27 de julio de 1999 por el que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.

* Ordenanzas Municipales.

1.9 Electricidad

* RD 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

*. R.D. 842/2002 de 2 de agosto Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

* RD 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23

* Orden de 18 de octubre de 1984 complementaria de la de 6 de Julio que aprueba las Instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. ITC MIE-RAT 20.

* Orden de 27 de noviembre de 1987. Actualización de las Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

* Orden de 23 de junio de 1988. Actualización de diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT de Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

* Orden de 16 de abril de 1991, por la que se modifica el punto 3.6 de la Instrucción Técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

* RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE núm. 148 de 21 de junio de2001.

1.10 Construcción

* RD 1627/1997, de 24 de Octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 256 de 25 de octubre de 1997.

* Ordenanza de trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica. OM de 28 agosto 1970. BOE 5, 7, 8 y 9 de septiembre de 1970. OM 28 de julio de 1977. OM de 4 de julio de 1983. Resolución de 30 de enero de 1997, de la Dirección General de Trabajo y Migraciones, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del contenido de la prórroga de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, en el sector.

* Convenio 62 de la OIT, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.

* Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, concreta en la Disposición adicional cuarta la titulación académica y profesional de los Coordinadores de Seguridad y Salud en las obras de edificación. BOE de 6 de noviembre de 1999.

* Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa artículo 18 de RD 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

* Ordenanzas Municipales sobre Vallados de Obra, Ocupaciones de Viales, etc.

1.11 Equipos de trabajo

* RD 1215/1997, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 188 de 7 de agosto de 1997.

- RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

1.12 Máquinas

* Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.

* RD 2177/2004, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

* RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, publicada por el BOE número 246 de 11 de Octubre de 2008.

* RD 683/2003, de 12 de junio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales de construcción.

* RD 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al RD 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.

.- RD 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial.

.- Reglamento (CEE) núm. 1836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoria medioambientales.

1.12.1 Grúas

* RD 2291/1985, de 8 de noviembre de 1985. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. BOE de 11 de diciembre de 1985.

* Orden de 26 de mayo de 1989, Instrucción Técnica Complementaria I.T.C.-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención. BOE de 9 de junio de1989.

* RD 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de Equipos de Trabajo. BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997.

*. Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

* Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

* OM 23 de mayo de 1997, Reglamento de aparatos elevadores para obra.. BOE 14 de junio de 1997.

1.12.2 Equipos de protección individual

* RD 1407/1992, de 20 de noviembre, Reglamento sobre comercialización y libre circulación comunitaria de los Equipos de Protección Individual. BOE núm. 311 de 28 de diciembre de 1992.

.- Modificado por la Orden de 16 de mayo de 1994 por el que se modifica el periodo transitorio establecido en el RD 1407/1992, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

.- Modificado por el RD 159/1995 de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia e Higiene en el trabajo. Donde se modifica el marcado CE de conformidad y el año de colocación. BOE núm. 57 de 8 de marzo de 1995.

.- Modificado este último a su vez por la Orden Ministerial de 20 de febrero de 1997, por el que se modifica el Anexo del RD 159/1995, de 3 de febrero. BOE núm. 56 de 6 de marzo de 1997.

* Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

* Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.12.3 Aparatos de presión

* RD 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales, publicado en BOE número 289 de 02 de Septiembre de 2000.

* RD 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

*. RD 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

* Orden de 17 de marzo de 1981 por el que se aprueba la ITC MIE-AP1 referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor. (Modificada por la Orden de 28 de marzo de 1985).

* RD 1381/2009, de 28 de agosto, por el que se establecen los requisitos para la fabricación y comercialización de los generadores de aerosoles.

* RD 222/2001 de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

Modificado por:

* RD 2097/2004, de 22 de octubre, por el que se aplaza, para determinados equipos, la fecha de aplicación del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, relativa a los equipos a presión transportables. BOE núm. 270 de 9 de noviembre de 2004.

* Orden CTE/2723/2002, de 28 de octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

1.13 Varios

* Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales

* Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

*- Orden de 29 de abril de 1999, por la que se establecen las normas y los baremos retributivos aplicables a las actividades docentes y formativas desarrolladas en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; a las actividades relacionadas con la gestión de las publicaciones editadas por el Departamento, y a la participación en los Jurados de Valoración constituidos en el mismo.

* Normas y Métodos recomendados internacionales, anexo 14 al convenio sobre Aviación Civil Internacional (OACI).- Vol.1: Diseño y Operaciones de Aeródromos.

* Normativa de Seguridad en Plataforma de AENA. Ed. 2008.

2 Condiciones de los medios de protección e instalaciones provisionales de obra.

2.1 Características de empleo y conservación de máquinas

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad de máquinas, Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre.

2.2 Características de empleo y conservación de máquinas

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de Obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El Encargado de Obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas y vigilará la no realización de tareas de mantenimiento de las máquinas en el interior de la obra.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Estudio, pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su empleo. A dichas herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

3 Características, empleo y conservación de los equipos preventivos.

Dentro de los equipos preventivos, se consideran los dos grupos fundamentales: Equipos de Protección Individual (EPI) y Medios de protección Colectiva.

3.1 Equipos de protección individual

a).- Protectores de la cabeza:
- Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
- Cascos de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc. , de tejido recubierto, etc.).
- Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos, etc.).

b).- Protectores del oído:

- Protectores auditivos tipo "tapones"
- Protectores auditivos desechables o reutilizables.
- Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Casco antirruido.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
- Protectores auditivos dependientes del nivel.
- Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.

c).- Protectores de los ojos y de la cara:
- Gafas de montura "universal".
- Gafas con montura "integral" (uni o biocular).
- Gafas de montura "cazoletas"
- Pantallas faciales.
- Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).

d).- Protección de las vías respiratorias
- Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
- Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Equipos aislantes de aire libre.
- Equipos aislantes con suministro de aire.
- Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
- Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
- Equipos de submarinismo.

e).- Protectores de manos y brazos:
- Guantes contra agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.

f).- Protectores de pies y piernas:
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Protectores amovibles del empeine.
- Polainas.
- Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación, o antitranspiración).
- Rodilleras.

g).- Protectores de la piel
- Cremas de protección y pomadas.

h).- Protectores del tronco y el abdomen
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
- Chalecos termógenos.
- Chalecos salvavidas.
- Mandiles de protección contra los rayos X.
- Cinturones de sujeción del tronco.

- Fajas y cinturones antivibraciones.

i).- Protección total del cuerpo:
- Equipos de protección contra las caídas de altura.
- Dispositivos anticaidas deslizantes.
- Arneses.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anticaidas con amortiguador.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.
- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.
- Ropa de protección contra las fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazalete, guantes) de señalización (retrorreflectantes, fluorescente).

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo Equipo de Protección Individual, se ajustará al R.D. 1407/92, de 20 de Noviembre, y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan. Dichos equipos tendrán marcado "CE". Así mismo se cumplirá el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

3.2 Equipos de protección colectiva

La protección colectiva puede definirse como: "La incorporación al medio productivo de una protección, que sirviendo para todos los trabajadores, elimina el riesgo".

Una forma de clasificar las protecciones colectivas es mediante dos grandes grupos, según protejan de riesgo de accidentes o de enfermedad del trabajo.

Protecciones colectivas de seguridad contra el riesgo de:
- Caídas de personas
- Caídas de materiales y objetos
- Caídas de vehículos
- Sobrecargas en máquinas
- Electricidad
- Incendios

Protecciones colectivas de Higiene industrial contra los riesgos de:

- Radiaciones
- Ruidos
- Vibraciones
- Gases
- Polvos

Protecciones colectivas contra riesgos de altura:

a) Redes: Sirven para impedir o limitar la caída de altura de personas y/o objetos.
Se pueden clasificar teniendo en cuenta su utilización en edificación o en obra civil:
- Redes para obra civil y obras industriales:
- Redes para estructuras metálicas

b) Barandillas: Las barandillas son protecciones colectivas, que tienen por objeto evitar la caída de altura, de personas que trabajan junto al vacío, y de algunos objetos.

Deberán cumplir con la norma UNE EN 13374:2004

Se pueden clasificar respecto a su morfología en:
- Barandillas sujetas por montantes.
- Montante incorporado al forjado
- Montante tipo sargento
- Montante tipo puntal
- Barandillas en andamios, plataformas de trabajo y pasarelas
- Barandillas en cubiertas y tejados.

Los huecos grandes deben ser protegidos por barandillas (sin perjuicio de que se conserve cubrición de ese hueco mediante red o mallazo).

c) Marquesinas:
.- Las marquesinas o viseras son techumbres ligeras y voladas, que prestan protección reteniendo la caída de objetos.
.- Los pasillos de seguridad son elementos, largos y más o menos estrechos, para garantizar el paso con seguridad por determinadas zonas, frente a la caída de objetos.
.- Las pantallas son protecciones verticales para contener la caída y las proyecciones de objetos, normalmente.
.- Las vallas son cerramientos provisionales que se hacen en una obra o un terreno.

d) Tapas para pequeños huecos:
.- Tapas de madera o metálicas: Las de madera deben tener sus elementos unidos por tablas clavadas transversalmente.
.- Red horizontal: Consiste en la colocación de una pequeña red cuidando que su anclaje perimetral sea lo suficientemente resistente.
.- Barandillas para huecos de ascensores

Otros elementos de protección colectiva:
- -Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel
- -Extintores

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

a).- Vallas autónomas de limitación y protección:
Tendrán como mínimo 90 cm de altura, metálicas y con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven sus estabilidad. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de zanjas y pozos.

b).- Pasillos o marquesinas de seguridad:

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer.

c).- Redes perimetrales:

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescante tipo horca.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm de diámetro para sujeción a pescantes y de 6 mm para atado de paños y malla rómbica de cuadrícula 10 x 10 cm.

Se colocarán redes sintéticas reutilizables (sistema B) de dimensiones 1.20 x 10 metros que disponen de cuerda perimetral. La retícula de la malla será 10 x 10 cm., con una cuerda de atado perimetral de 8 o 10 mm y un espesor de hilo de al menos 3.5 mm. Así pues, nos encontraríamos ante unos paños de redes que se colocan a lo largo de las calles que dejan las distribuciones regulares de puntales en los encofrados continuos, sujetos a los puntales del encofrado mediante unos ganchos de acero. Estos ganchos deben tener un diámetro de 8 mm como mínimo.

Una vez se han colocado los paños de red, se puede proceder a la colocación de los tableros en estos encofrados continuos, con lo que, aunque una posible caída de altura en la colocación de éstos, la evitaríamos con las redes. Las redes de seguridad las dejaríamos instaladas hasta la colocación piezas aligerantes y se retirarían justo antes de proceder al hormigonado del forjado.

Las redes que se van a instalar serán de resistencia adecuada certificadas según norma UNE-EN 1263-1.

d).- Cables y elementos de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden estar sometidos, de acuerdo a su función protectora.

e).- Plataformas de trabajo:

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

f).- Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel:

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

g).- Balizamientos:

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

h).- Señales de circulación:

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, B.O.E. 7.7.76) y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I.C. Señalización de Obras (Orden 31.8.87, B.O.E. 18.9.87).

Respecto a su colocación, se atenderá al Código de Circulación.

i).- Señales de seguridad:

Se proveerán y se colocarán de acuerdo con el Real Decreto 1403/1986 de 9 de Marzo, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (B.O.E. 8.7.86).

j).- Barandillas y plintos o rodapiés:

Las barandillas de protección estarán situadas a 90 cm. del suelo y su resistencia será de 150 Kg. por metro lineal.

A continuación se exponen tres tipos de montantes, debiendo quedar completamente definido en el Plan de Seguridad y Salud.

· Barandillas tubulares sobre montantes incorporados al forjado: básicamente consiste en introducir en el hormigón del forjado un cartucho en el cual se introducirá luego el montante soporte de la barandilla.

· Barandillas tubulares sobre montante tipo puntal: el montante es un puntal metálico, en el cual no se pueden clavar las maderas de las barandillas. Si la barandilla es metálica y se ata al puntal con alambres o cuerdas, existe el peligro de deslizamiento, con lo que perdería todo su efecto de protección.

· Barandillas tubulares sobre montantes tipo sargento: el montante es de tubo cuadrado y se sujeta en forma de pinza al forjado. La anchura de esta pinza es graduable, de acuerdo con el espesor del forjado. En el mismo van colgados unos soportes donde se apoyan los diferentes elementos de la barandilla.

Las barandillas de colocarán en bordes de encofrado antes de colocar la tabica y en cuanto se haya hormigonado el forjado se colocarán en el canto del mismo. También será necesario su uso en escaleras interiores y en huecos de planta. Además se colocarán en bordes de excavación donde la altura de caída sea superior a 2 metros.

La contratista realizará una prueba de carga en las barandillas de protección colocadas en la obra, emitiendo un informe con los resultados de la misma. Se entregará copia de dicho informe al coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

k).- Limitaciones de movimiento de grúas:

Cuando las grúas puedan tener interferencias entre ellas se colocarán limitaciones de giro y/o finales de carrera que impidan automáticamente su funcionamiento, cuando una grúa intente trabajas en la zona de interferencia.

l).- Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible.

Se revisarán cada 6 meses como máximo.

m).- Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

n).- Portabotellas:

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

ñ).- Válvulas antirretroceso:

Los equipos de oxiacetileno llevarán tres válvulas antirretroceso: una en el acoplamiento de la manguera de la salida de los manorreductores de bombonas y otra en la conexión del soplete.

o).- Ganchos para reparaciones, conservación y mantenimiento:

Tendrán las características adecuadas para soportar los pesos de los elementos que se han de suspender. Satisfarán a las Normas UNE que a ellos se refieran.

4 Condiciones generales

4.1 Condiciones generales de la obra

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

a) Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto.

b) Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.

d) Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.

d) Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.

e) Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.

f) Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir un desarrollo de la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra

4.2.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra

Estabilidad y solidez:

a) Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Instalaciones de suministro y reparto de energía:

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia:

a) Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijara en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Detección y lucha contra incendios:

a) Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

Ventilación:

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.

b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería.

Exposición a riesgos particulares:

a) Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Temperatura:

La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Puertas y portones:

a) Las puertas correderas irán provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba irán provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia estarán señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos existirán puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas estarán señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos funcionarán sin riesgo de accidente para los trabajadores. Poseerán de dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también podrán abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abrirá automáticamente.

Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

Muelles y rampas de carga:

a) Los muelles y rampas de carga serán adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga tendrá al menos una salida y las rampas de carga ofrecerán la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contara con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

c) Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Mujeres embarazadas y madres lactantes:

Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

Consideraciones varias:

a) Los accesos y el perímetro de la obra se señalizará y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

4.2.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el exterior de los locales

Estabilidad y solidez:

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta:

1° El número de trabajadores que los ocupen.

2° Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3° Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se garantizará su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Se verificara de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

Caídas de objetos:

a) Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo se colocaran o almacenaran de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Caídas de altura:

a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, se dispondrán de medios de acceso seguros y se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Factores atmosféricos:

Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios y escaleras:

a) Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se construirán, protegerán y utilizarán de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

c) Los andamios serán inspeccionados por una persona competente:

1° Antes de su puesta en servicio.

2° A intervalos regulares en lo sucesivo.

3° Después de cualquier modificación, período de no utilización; exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

d) Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.

e) Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Aparatos elevadores:

a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes:

1° Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
2° Se instalarán y utilizarán correctamente.
3° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
4° Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:
a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:

1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
2° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
3° Se utilizarán correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.
d) Se adoptarán medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos:
a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
b) Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:

1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
2° Se mantendrá en buen estado de funcionamiento.
3° Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
4° Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Instalaciones de distribución de energía:
a) Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:
a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos se proyectarán, calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

c) Se adoptarán las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

Otros trabajos específicos.

a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores se estudiarán, planificarán y emprenderán bajo la supervisión de una persona competente y se realizarán adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

b) En los trabajos en tejados se adoptarán las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se tomarán medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

c) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

d) Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía se realizaran únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías serán inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

4.2.3 Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra

Diariamente se controlará el acceso a obra mediante la firma a la entrada y a la salida de cada jornada, en estadillos diarios que dispondrán de fichas del tipo siguiente para todos los trabajadores:

Nombre y Apellidos:	
Entrada	**Firma:**
Salida	**Firma:**

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del Personal de Obra.

De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarios de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

La Autoridad Portuaria de Baleares realiza la coordinación de actividades empresariales mediante la OFICINA DE COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES en adelante OCAE, por lo cual, todas las empresas que realicen trabajos en los recintos portuarios adscritos a esta administración promotora deberá estar homologada en OCAE, además se deberá comunicar a esta oficina OCAE las actividades que se realizaran con el periodo en el que se realice y quienes serán las empresas participantes en la actividad, para realizar una adecuada coordinación con las demás empresas que realicen trabajos en el área descrita.

5 Condiciones legales

5.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

-
- Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.
- El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.
- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Se tendrá especial atención a:

CAPÍTULO I : Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

CAPÍTULO III : Derecho y obligaciones, con especial atención a:

- Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
- Art. 15. Principios de la acción preventiva.
- Art. 16. Evaluación de los riesgos.
- Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.

- Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.
- Art. 19. Formación de los trabajadores.
- Art. 20. Medidas de emergencia.
- Art. 21. Riesgo grave e inminente.
- Art. 22. Vigilancia de la salud.
- Art. 23. Documentación.
- Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.
- Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

CAPÍTULO IV : Servicios de prevención

- Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.
- Art. 31.- Servicios de prevención.

CAPÍTULO V : Consulta y participación de los trabajadores.

- Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
- Art. 34.- Derechos de participación y representación.
- Art. 35.- Delegados de Prevención.
- Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.
- Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.
- Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

CAPÍTULO VII : Responsabilidades y sanciones.

- Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
- Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Art. 44.- Paralización de trabajos.
- Art. 45.- Infracciones administrativas.
- Art. 46.- Infracciones leves.
- Art. 47.- Infracciones graves.
- Art. 48.- Infracciones muy graves.
- Art. 49.- Sanciones.
- Art. 50.- Reincidencia.
- Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
- Art. 52.- Competencias sancionadoras.
- Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
- Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Especial atención al siguiente artículo del Real Decreto:

CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.
CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.
CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

Afectado por:

- RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- RD 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia
- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- RD 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a:

Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Con especial atención al Artículo segundo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, en el que se introduce la disposición adicional única: *Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.*

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Con especial atención a los documentos exigidos en los Artículos 4º y 5º para en la elaboración de las actuaciones preventivas en el tratamiento, almacenaje, manipulación y evacuación de los escombros ocasionados en la obra.

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, en especial a:

- *Artículo 7. Modificación del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales.*
- *Artículo 8. Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalizaciones, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 833/1988, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Reglamento (CE) 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (en aquellos artículos no derogados y consideraciones que se especifican en la tabla siguiente):

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

A efectos de la OGSHT, cabe mencionar los siguientes aspectos de la misma:

TÍTULO I: *El Título I ha quedado totalmente derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley PRL 31/1995)*

TÍTULO II: *CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y DE LOS MECANISMOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN*

El título II permanece en vigor siempre y cuando no se oponga a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, hasta que se dicten los Reglamentos oportunos que cita el artículo 6 de la referida Ley, entre ellos el RD 1627/1997 que anteriormente ya se ha especificado y el cual exige este documento de seguridad.

Posteriormente el Real decreto 486/1997, declara derogados expresamente los Capítulos I , II, III, IV, V y VII de este Título II. No obstante, esta derogación no tiene efecto para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto. Por lo tanto este Título II todavía puede considerarse en vigor en algunos casos específicos como lo es en la Construcción, ya que el propio RD 486/1997 en su Artículo 1. Objeto, establece con estas misma palabras:

…….este Real Decreto 486/1997 no será de aplicación a: ***Las obras de construcción temporales o móviles.***

Es decir, que en consecuencia están vigentes en las obras de construcción los siguientes capítulos de la OGSHT:

Capítulo Primero.- Edificios y locales. Art.13 al 33.

Capítulo II.- Servicios permanentes. Art. 34 al 37.

Capítulo III.- Servicios de higiene. Art. 38 al 42.

Capítulo IV.- Instalaciones sanitarias de urgencia. Art. 43.

Capítulo V.- Locales provisionales y trabajos al aire libre. Art. 44 al 50.

Capítulo VI.- Electricidad. Art. 51 al 70. *(siempre que no se contrapongan al REBT aprobado por el* ***Real Decreto 842/2002****, el cual ya ha sido comentado anteriormente).*

Capítulo VII.- Prevención y extinción de incendios. Art. 71 al 82.

Capítulo VIII.- Motores, transmisiones y máquinas. Art. 83 al 93.

Capítulo IX.- Herramientas portátiles. Art. 94 al 99.

Capítulo X.- Elevación y transporte. Art. 100 al 126.

Capítulo XI.- Aparatos que generan calor o frío y recipientes a presión. Art. 127 al 132.

Capítulo XII.- Trabajos con riesgos especiales. Art. 133 al 140.

Capítulo XIII.- Protección personal. Art. 141 al 151.

TÍTULO III.: *El Título III ha quedado derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales*

- Hasta que no se aprueben normas específicas correspondientes, se mantendrá en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del CTE DB-SI "Seguridad en caso de incendio":

Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio.

- Ordenanza de trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, con especial atención a:

- Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.
- Art. 183 a 291.- Construcción en general.
- Art. 334 a 341.- Higiene en el trabajo.

- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción (El capítulo III ha sido derogado por el RD 2177/2004).
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio - rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por el RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE 2 de diciembre).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este RD deroga la siguiente normativa:

a) Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

b) Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.

c) Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977.

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre -rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de de los equipos de protección individual.
- Resolución de 21 de Septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Ley 38/1999 de 5 de Noviembre. Ordenación de la edificación.
- Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real decreto 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ-7.
- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.

- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

VI Convenio Colectivo del sector de la construcción, en especial a los artículos y puntos tratados en el siguiente cuadro:

VI Convenio Colectivo del sector de la construcción

Artículo 20.- Vigilancia y control de salud.

Artículo 67.- Jornada. La jornada ordinaria anual será la que se establece a continuación:

1.736 horas / año

Artículo 78.- Personal de capacidad disminuida.

Capítulo XII: Faltas y sanciones (en especial las relacionadas con la Seguridad y Salud de los trabajadores).

Capítulo I. Comisión Paritaria de Seguridad y Salud en el Trabajo

Libro II: Aspectos relativos a la seguridad y salud en el sector de la construcción

En general todos los Títulos, pero en especial el ***Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción.***

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

En especial con relación a los riesgos higiénicos:

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (Corrección errores B.O.E. 71; 24.03.06)
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Modificación del R.D. 665/1997 por el Real Decreto 1124/2000, del 16 de junio del Ministerio de la Presidencia.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden 25 de Marzo de 1998, por la que se adapta en función al progreso técnico el Real Decreto 664/1997.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo sobre protección operacional de trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención controlada.

- Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo. (Corrección de errores. B.O.E. 129; 30.05.01 y B.O.E. 149; 21.06.01)
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (Corrección de errores B.O.E. 264; 04.11.99)
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. (Corrección de errores B.O.E. 56; 05.03.03).
- Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

En especial con relación a los riesgos Ergonómicos:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril por el que se aprueba las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

5.2 Obras especificas para la obra proyectada

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El Estudio de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.
- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio Básico de Seguridad y Salud consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el

Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en el Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Las empresas de esta obra (contratistas y subcontratistas), deberán tener en cuenta y cumplir los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratista, en los términos establecidos por la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y muy en especial las especificaciones establecidas en el CAPÍTULO II: Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción, así como por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIÓN DE LOS MISMOS:

El Contratista, está obligado a realizar las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, con su Servicio de Prevención, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos, o que pudieran detectarse durante la ejecución de la obra.

Se ofrece aquí una relación no exhaustiva de los mismos:

- Cantidad de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto en operaciones de excavación, demolición, derribo y/o rehabilitación.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos en la atmósfera, (pinturas, barnices, lacas, etc.).
- Productos de limpieza utilizados en fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.

- Proyección de fibras.

Todas mediciones y evaluaciones necesarias para garantizar las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados con control de calibración, y manejados por personal debidamente cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados a la Coordinación de Obra y a la Dirección Facultativa, para su estudio y análisis de decisiones.

EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE ALTERNATIVAS DE SEGURIDAD A LAS INICIALMENTE PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, siempre que lo considere conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad, utilizará los siguientes criterios técnicos:

1º Respecto a las protecciones colectivas:

1. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidido inicialmente.
2. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la propuesta a sustituir. Pues se entiende que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
3. Una protección colectiva no será sustituida por equipos de protección individual.
4. No aumentará los costos económicos previstos.
5. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
6. No será de calidad inferior a la prevista inicialmente.
7. Las soluciones previstas, que estén comercializadas y ofrezcan garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos, la realización de las pruebas de carga que corresponda y la firma de un técnico competente que se responsabilice de su cambio.

2º Respecto a los equipos de protección individual:

1. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas inicialmente.
2. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad, de las prestaciones y mejore la seguridad.

3º Respecto a otros aspectos contemplados para la obra:

1. En el Plan de Seguridad y Salud, se incluirá el documento de 'Coordinación de actividades empresariales de la obra', dando una copia del mismo a todas las empresas participantes del proceso constructivo, y cuyo contenido y estructura se ajusta a las recomendaciones de la 2ª Edición de la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la obras de construcción, donde se ofrecen criterios para aplicar el RD 1627/1997 en esta obra:

- Medidas concretas a implantar para controlar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas: Para contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Forma de llevar a cabo la coordinación de actividades empresariales dentro de la obra: Estableciendo los medios de coordinación concretos, actuaciones encaminadas a coordinar las actuaciones de las empresa, etc.
- Definición de las obligaciones preventivas para cada una de las empresas que intervienen en la obra.
- Cauces de comunicación entre empresas y trabajadores autónomos: Implementando las TICs en las obras, y aportando herramientas que facilitan esta implantación.
- Planificación de las actividades preventivas integradas en el planning de obra: Estableciendo las fechas de implantación y retirada de los medios de protección colectiva (Barandillas, Redes, Marquesinas, Cierre de obra, etc.), de la señalización, de las instalaciones o locales anejos, etc.

- Implantación en obra del Plan de Seguridad: Definiendo responsabilidades y funciones, coordinando y protocolizando las actuaciones en la obra y estableciendo los procesos y procedimientos en materia de Seguridad y Salud durante el proceso constructivo.

CONDICIONES PARTICULARES PARA LOS AGENTES INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

A) EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

B) DELEGADOS DE PREVENCIÓN (Artículo 35 de la Ley 31/1995).

1. Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores	2 Delegados de Prevención
De 101 a 500 trabajadores	3 Delegados de Prevención
De 501 a 1.000 trabajadores	4 Delegados de Prevención
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5 Delegados de Prevención
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6 Delegados de Prevención
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7 Delegados de Prevención
De 4.001 en adelante	8 Delegados de Prevención

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:

a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.

b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.

d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

2. En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:

a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.

b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

h) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

i) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

j) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

3. Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

4. La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

1. En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

2. Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

3. Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

4. Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

5. En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

6. El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.

Los Servicios de prevención ajenos, según Articulo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del articulo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:

7. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.

c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.

d) La información y formación de los trabajadores.

e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

D) RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

D1) Funciones que deberán realizar.

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:

a) Tener la capacidad suficiente
b) Disponer de los medios necesarios
c) Ser suficientes en número

Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

En el documento de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:

a) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico.

D2) Forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Para dar cumplimiento al Artículo segundo del RD 604/2006 sobre Modificación del Real Decreto 1627/1997, por el que se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos se realizará del siguiente modo:

En el documento de la Memoria de Seguridad se detallan las unidades de obra para las que es necesaria su presencia, (en función de los Artículo 1 apartado Ocho del R.D. 604/2006).

Si en una unidad de obra es requerida su presencia, igualmente en el documento de la Memoria de Seguridad se especifican muy detalladamente mediante un check-list, las actividades de Vigilancia y Control que deberá realizar el recurso preventivo.

Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997.

5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006

A) Registro de Empresas Acreditadas.

Tal como se establece en el Artículo 3 del RD 1109/2007, las empresas de esta obra, con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas", dependiente de la autoridad laboral competente.

A tal fin deberán proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".

Las empresas comitentes exigirán esta certificación relativa a dicha inscripción en el Registro, a todas sus empresas subcontratistas dentro del mes anterior al inicio de la ejecución del contrato.

La certificación deberá ser oficial, es decir emitida por el órgano competente en el plazo máximo de diez días naturales desde la recepción de la solicitud y tal como se establece en la actual normativa, tendrá efectos con independencia de la situación registral posterior de la empresa afectada.

La exigencia de este certificado por la empresa comitente será obligatoria en la obra, para cumplir con el deber de vigilar el cumplimiento por dicha empresa subcontratista de las obligaciones establecidas en el artículo 4, apartados 1 y 2, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.

Con dicho acto, la empresa comitente quedará exonerada legalmente durante la vigencia del contrato y con carácter exclusivo para esta obra de construcción, de la responsabilidad prevista en el artículo 7.2 de la citada Ley, para el supuesto de incumplimiento por dicho subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro.

B) Porcentaje mínimo de trabajadores contratados con carácter indefinido.

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en la obra deberán contar, en los términos que se establecen en el RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

A efectos del cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece, se han aplicado las siguientes reglas:

a) Se toma como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo.
No obstante, en empresas de nueva creación se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia.

b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulta de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.

c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.

d) Los trabajadores a tiempo parcial se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.

e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar

f) En las cooperativas de trabajo asociado se computarán a estos efectos tanto a los trabajadores por cuenta ajena como a los socios trabajadores. Los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena, atendiendo a:

a) La duración de su vínculo social.
b) Al hecho de ser socios trabajadores a tiempo completo o a tiempo parcial, y
c) A que hayan superado la situación de prueba o no.

La empresa comitente recibirá justificación documental por escrito mediante acta en el momento de formalizar la subcontratación, y en la que se manifieste el cumplimiento de los porcentajes anteriores.

C) Formación de recursos humanos de las empresas.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el VI Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre y en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.

b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.

c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la Fundación Laboral de la Construcción, la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
3.º Obligaciones y responsabilidades.
4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
5.º Legislación y normativa básica en prevención.

D) Libro de subcontratación

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.

Se anotará en el mismo a la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra, conforme se establece en el RD 337/2010.

En dicho Libro de subcontratación el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el Real Decreto 1109/2007 y en el Artículo 8.1 de la Ley 32/2006.

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.

b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.

c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

d) En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio.

El contratista conservará en su poder el original.

Procedimiento a realizar en cada subcontratación

E) Libro registro en las obras de construcción.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, la obligación de la empresa principal de disponer de un libro registro en el que se refleje la información sobre las empresas contratistas y subcontratistas que compartan de forma continuada un mismo centro de trabajo, establecida en el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, es cumplida en esta obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, mediante la disposición y llevanza del Libro de Subcontratación por cada empresa contratista.

F) Modificaciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y que son tenidas en cuenta en esta obra.

Anotaciones en el libro de incidencias:

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

6 Condiciones facultativas

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad especificas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.

b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.

c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.

d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.

e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.

f) Conforme se establece en el VI CONVENIO GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN, en su Artículo 18.- Ingreso en el trabajo: Se prohíbe emplear a trabajadores menores de 18 años para la ejecución de trabajos en esta obra, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 25 referente al contrato para la formación.

Por lo tanto y atendiendo a dicho artículo, los trabajadores menores de 18 años en esta obra, no podrán ser contratados salvo mediante un contrato de formación (Art. 25.4).

Para dichos trabajadores, se deberá establecer un riguroso control y seguimiento en obra, tal como se establece en la LPRL, en el Artículo 27: Protección de los menores :

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, en cualquier actividad susceptible de presentar un riesgo específico al respecto, a agentes, procesos o condiciones de trabajo que puedan poner en peligro la seguridad o la salud de estos trabajadores.

A tal fin, la evaluación tendrá especialmente en cuenta los riesgos específicos para la seguridad, la salud y el desarrollo de los jóvenes derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

En todo caso, se informará a dichos jóvenes y a sus padres o tutores que hayan intervenido en la contratación, conforme a lo dispuesto en la letra b) del artículo 7 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, de los posibles riesgos y de todas las medidas adoptadas para la protección de su seguridad y salud.

Menores de 18 años NO PUEDEN	Menores de 18 años SI DEBEN
• R ealizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) • R	• C umplir todas las normas de seguridad establecidas • U

ealizar más de 8 horas de trabajo • R ealizar horas extraordinarias • N anejar un vehículo de motor • O perar una carretilla elevadora • M anejar y / o utilizar maquinaria de obra accionada por motor. • O olaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento • T rabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) • T rabajar a una altura superior a 4,00 m, a no ser que se encuentre en piso continuo, estable y suficientemente protegido. • T rabajar en andamios. • T ransportar a brazo cargas superiores a 20kg. • T ransportar con carretilla cargas superiores a 40kg.	sar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas • I nformar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra, de tal manera que no se vean expuestas a riesgos que puedan causar daños o secuelas.

Mujeres embarazadas NO PUEDEN	**Mujeres embarazadas SI DEBEN**
• R ealizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) • R ealizar más de 8 horas de trabajo • R ealizar horas extraordinarias • O olaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento • T rabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) • T rabajar en lugares o actividades donde exista riesgo de caídas al mismo nivel o a distinto nivel. • T rabajar en lugares o actividades donde exista el riesgo de golpes o atrapamientos	• C umplir todas las normas de seguridad establecidas • U sar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas • R echazar trabajos que puedan suponer un riesgo para su salud • I nformar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

• T rabajar en andamios. • T ransportar a brazo cargas	

h) Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.

i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.

j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.

k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Conforme establece el Real Decreto 337/2010 Artículo tercero (Modificación del Real Decreto 1627/1997), la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas. La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud.

3º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

4º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

5º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

6º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

7º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

8º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

9º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares: Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.

OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.
d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

a) Ser conocedor de la "Clave individualizada de identificación registral" de todas las empresas participantes en la obra.
b) Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.
c) Efectuada una anotación en el libro de incidencias, notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.
En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específica del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.

- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

1. El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.
b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.
c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.
d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

2. Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

3. A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

a) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

b) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

c) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.

d) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

4. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

5. El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

6. Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

7. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

8. Conforme se establece en la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción y en especial las establecidas en el Artículo 4. Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas, para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción:

Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

9. Conforme se establece en el RD 1109/2007, deberán:

Con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas".

Proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".

Contar, en los términos que se establecen en dicho RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se ha descrito anteriormente, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

F) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

G) OBLIGACIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas,

debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

De este modo la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes:

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

6.2 Estudio de Seguridad y Estudio Básico de Seguridad y Salud

-Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados, los cuales reproducimos a continuación:

Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

El estudio de seguridad y salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

1. El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características la utilización y la conservación de las máquinas, útiles herramientas, sistemas y equipos preventivos.

c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

2. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

3. El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista (empresario principal) según el RD 171/2004 en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

4. El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll, así como sus correspondientes medidas específicas.

5. En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud.

1. El estudio básico de Seguridad y Salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

2. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll.

3. En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

4.3. Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva consulta y participación del personal de obra

La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

Comprender y aceptar su aplicación.

Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.

A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa como realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

La Ficha de procedimiento incluye:

El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.

Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.

Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.

Las Protecciones colectivas necesarias.

Los EPIS necesarios.

Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.

Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

2º) FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS:

Conforme se establece en el Artículo 10. Acreditación de la formación preventiva de los trabajadores de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, las empresas de esta obra velarán para que todos los trabajadores que presten servicios en el ámbito de la misma, tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el VI Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre y en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.

b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.

c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral la propia Fundación Laboral de la Construcción u otra autoridad educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
3.º Obligaciones y responsabilidades.
4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
5.º Legislación y normativa básica en prevención.

Además de dicha formación, a cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

Manual de primeros auxilios.
Manual de prevención y extinción de incendios.
Simulacros.

Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.

El simulacro de emergencia incluido en la información, permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.

La entrega de esta documentación a los trabajadores se justificará en un Acta.

También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.

La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma, tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.

Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.

También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
b) Comprender y aceptar su aplicación.
c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
b) Comprender y aceptar su aplicación
c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - Fichas de sugerencia de mejora - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

6.3 Vigilancia de la Salud

6.3.1 Accidente laboral

Actuaciones

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos puede ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

a) El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.

b) En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.

c) En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.

d) En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia.

Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita y según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

e) Se publicará la infraestructura sanitaria de la obra, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación en caso de accidente. Para ello se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se informe a los trabajadores sobre el centro asistencial más próximo, su dirección, teléfonos de contacto, itinerario, etc.

NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES :

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

Comunicaciones

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

A) Accidente leve.

Al Coordinador de Seguridad y Salud.

A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

B) Accidente grave.

Al Coordinador de seguridad y salud.
A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

C) Accidente mortal.

Al Juzgado de Guardia.
Al Coordinador de Seguridad y Salud.
A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

7 Condiciones técnicas

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción: La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.

Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.
La altura libre a techo será de 2,30 metros.
Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.

Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

C) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y

relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.
Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.

D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será el contemplando en el anexo VI.A).3 del Real Decreto 486/1997:

- - desinfectantes y antisépticos autorizados (agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, antiespasmódicos, paracetamol, ácido acetil salicílico, etc...)
- - gasas estériles
- - algodón hidrófilo
- - venda
- - esparadrapo
- - apósitos adhesivos
- - tijeras
- - pinzas
- - guantes desechables

Además del contemplado en dicho Real decreto 486/1997, dispondrá de: jeringuillas desechables y termómetro clínico

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
En la obra se dispondrá de al menos un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

-Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estarán separados.
-La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.
-Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
-Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
-La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
-La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual.

7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento

7.2.1 Condiciones técnicas de los EPIs

-Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

-Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

-El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

-El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

A) Los Equipos deben poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre- y deberán cumplir con lo expresado en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

B) Solo los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.

C) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.

D) Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.

E) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

F) Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

G) Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se ajustarán a lo previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes, que se certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

ENTREGA DE EPIS:

Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.

El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva

7.3.1 Condiciones técnicas de las protecciones colectivas

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de

estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

-
- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).
- Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

A) Visera de protección acceso a obra:

- La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.
- La utilización de la visera de protección se justifica en el artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2'5 m. y señalizándose convenientemente.
- Los tablones que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

B) Instalación eléctrica provisional de obra:

a) Red eléctrica:

- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.
- Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

b) Interruptor diferencial de 30 mA:

- Interruptor diferencial de 30 mA para la red de alumbrado, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Serán nuevos, a estrenar
- El interruptor diferencial de 30 miliamperios será del modelo establecido por el proyecto de instalación eléctrica provisional de obra; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra. Instalación.
- Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
- Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

c) Interruptor diferencial de 300 mA:

- Serán nuevos, a estrenar
- Interruptor diferencial de 300 mA para la red de fuerza, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

d) Toma de tierra:

- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 Mm.
- Las picas de acero galvanizado serán de 25 Mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 Mm. de lado como mínimo.

C) Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes:

- Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.
- Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.
- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

D) Marquesinas:

- Deberán cumplir las siguientes características:

a) Longitud mínima de volado 2,5 metros desde el borde del forjado.
b) Separación máxima entre mordazas de 2 metros.
c) Resistencia a un impacto sobre su superficie, igual o menor de 600 Kg. /m2.

- Las marquesinas estarán formadas por plataformas de tablones de 50 Mm. de espesor, separados ligeramente entre ellos, de forma que en caso de lluvia impidan que se formen acumulaciones de agua en su superficie, pero al mismo tiempo tendrán que impedir que la herramienta material que impacta en ella, pueda colocarse entre los intersticios de los tablones de la plataforma.
- Para que ésta protección cumpla con lo programado, su longitud deberá ser igual a la fachada (exterior y/o interior) del edificio en construcción.

E) Redes:

- La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.
- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca. Además se protegerá el desencofrado mediante redes, ancladas al perímetro de los forjados.
- Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm., con soportes tipo horca colocadas a 4,50 m., salvo que el replanteo no lo permita. En ningún caso los pescantes rebasarán los 5,00 m. de separación.
- Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.
- El extremo inferior de la red se amarrará a horquillas metálicas embebidas en el forjado separadas como máximo 1,00 m., el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro 3 Mm.
- Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

F) Mallazos:

- Los huecos horizontales interiores se protegerán con mallas electrosoldadas de resistencia y malla adecuada, siendo indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m2).
- En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales, por lo que es un elemento común.
- Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retícula ortogonal y unida mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto.
- Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos de forjados.
- Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje al forjado porque forma parte de él, supresión de ganchos, etc.

G) Vallado de obra:

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra.

- Tendrán al menos 2 metros de altura.
- Dispondrán de portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o en su caso a su sustitución por el vallado definitivo.

H) Plataformas de Entrada/Salida de materiales:

- Se utilizará este tipo de plataformas para la recepción de los materiales en planta.
- Se colocarán en todas las plantas de los forjados, estando perfectamente apuntaladas para garantizar su estabilidad.
- El ancho de la plataforma será al menos de 60 cm. e irá provista de barandillas que impidan la caída de los trabajadores.

I) Protección contra incendios:

- En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.
- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia.

J) Encofrados continuos:

- La protección efectiva del riesgo de caída en esta obra de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.
- Se justifica la utilización de éste método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del arnés de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la ordenanza laboral de la construcción, son a todas luces inviables.
- La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.
- Cumplirán lo dispuesto en el apartado 11 de la parte C del anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

K) Tableros:

- La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.
- Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.
- La utilización de éste medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

L) Pasillos de seguridad:

a) Porticados:

- Podrán realizarse los pórticos con pies derechos y dintel de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos con tubo o perfiles y la cubierta de chapa).
- Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer (600 Kg. /m2), pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

b) Pasarelas:

- Se utilizarán las pasarelas como elementos de protección colectiva para navegar con seguridad por zanjas de cimentación, cimentaciones, forjados en construcción y en general por aquellos sitios o lugares en los que la circulación de las personas no se realice sobre suelo uniforme y estable.
- Las pasarelas utilizadas en esta obra serán de 60 cm. de ancho.

M) Barandillas:

- Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando los forjados.
- Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.
- Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas (150 Kg. /ml).
- Tendrán listón intermedio, rodapié de 20 cm. y pasamanos, con la resistencia adecuada para la retención de personas.
- Además las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas.
- La altura será al menos de 90 cm., siendo recomendable la utilización de barandillas con altura de 1,00 metros.

CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

A) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.

B) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.

C) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.

D) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

E) Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.

F) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.

G) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.

H) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.

I) La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proye

J) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.

K.) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

L.) La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc.

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

1) BALIZAMIENTO

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

2) ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

3) SEÑALES

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

3.1) Señalización de obra.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

3.2) Señalización vial.

Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.

Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

En el montaje de las señales deberá tenerse presente:

a) Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

b) Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad, circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior R.D. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

- Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.
- Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.
- Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.
- El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior RD. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

Correcta utilización de herramientas de albañilería en general:

Las herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomada, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:

-
- Las paletas, paletines o llanas, pueden originar cortes, para evitarlos, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
- Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga una herramienta.
- No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.
- Al manejar la llana, procure realizar giros suaves, ya que un sobreesfuerzo o posición inadecuada le puede hacer caer desde altura.

Correcta utilización de herramientas de carpintería en general:

Las herramientas de carpintería (formones, buriles, martillos, atornilladores, etc) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:

- Los formones o el buril, están sujetos al riesgo de cortes, para evitar los cortes, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes de cuero lo más ajustados posible.
- Al afilar el formón o el buril, hágalo protegido con guantes, si suelta o se le escapa el formón, será proyectado y puede producir un accidente.
- No toque con los dedos el filo de corte, puede producirse una herida.
- El afilado, produce chispas, por lo que para evitar incendios, limpie de madera o de serrín los alrededores de la muela.
- Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga de las manos.
- No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.

Correcta utilización de herramientas manuales:

- Las herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
-
- Las palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc. están sujetas a sobreesfuerzos, para evitarlo, deben suministrarse a los operarios los siguientes equipos de protección individual:
-
- muñequeras y faja contra los sobreesfuerzos.
- botas de seguridad contra los golpes, caída de objetos o heridas punzantes.
- guantes para cortes.
- Ropa de trabajo

Procedimiento específico para manejo de palas manuales

- Utilice los EPIs apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete la pala poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el extremo superior.
- Hinque la pala, para ello debe dar un empujón a la hoja con el pie.
- Flexione las piernas y eleve la pala con su contenido.
- Gírese y deposítelo en el lugar elegido.
- Evite caminar con la pala cargada, para evitar sobreesfuerzos. Al manejar la pala, recuerde que es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.

- Utilice los EPIs apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete el martillo o mazo poniendo una mano cerca de la chapa de la maza y la otra en el otro extremo.
- Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Cuide no golpearse las manos o golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto.
- Si le ayuda un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo, de esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.

- Utilice los epis apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
- Aproxímese el lugar requerido.
- Ponga las dos manos en el brazo de palanca, para ejercer la fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Recuerde que el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas

de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.

Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser preferiblemente nuevos, dispondrán obligatoriamente de marcado CE (en casos excepcionales si no disponen de marcado CE, deberán ser homologados por organismo competente). En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.

Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004:

1 Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas.

2 Los siguientes tipos de andamios utilizados en esta obra, para ser autorizados deberán disponer de un plan de montaje, de utilización y desmontaje, realizado por persona autorizada:

a) Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), y plataformas elevadoras sobre mástil.

b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

c) Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.

d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

3. Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5 del RD 1215/1997, destinada en particular a:

a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.

b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.

c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.

e) Las condiciones de carga admisible.

f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

4. Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

5.Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

6. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

a) Antes de su puesta en servicio.
b) A continuación, periódicamente.
c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

7.Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Procedimientos preventivos de obligado cumplimiento para el uso por todo el personal de los medios auxiliares que se van a utilizar en la obra.

a) Andamios metálicos modulares:

- Siga las instrucciones dictadas para realizar su trabajo de forma segura.
- Revise en el documento de la Memoria de seguridad, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con los andamios.
- Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sean solucionadas lo antes posible.
- Se seguirán las instrucciones y recomendaciones del fabricante, tanto para trabajar en el andamio como para su mantenimiento y siguiendo para el montaje el manual de su fabricante o en su caso el plan de montaje realizado por un técnico especialista competente que lo habrá firmado.
- El montaje solo debe realizarse por trabajadores con certificado acreditativo correspondiente y con capacidad de entender las instrucciones y planos que definen la secuencia de operaciones del montaje.
- Los andamios, están dotados de una escalera segura de acceso a las diferentes plataformas. Las plataformas serán continuas y estarán dotadas de barandillas tubulares de 90 cm. o preferentemente 100 cm de altura, con barra intermedia y rodapié de 15 cm también de altura.
- Cada vez que se modifique la andamiada o cuando las condiciones ambientales así lo requiera, es necesario que antes de subir al andamio, realice una inspección de comprobación de su seguridad realizada y firmada por un técnico competente.
-

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el montaje y desmontaje de los andamios metálicos modulares:

- Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje, se subirán sujetos con cuerdas y nudos seguros, utilizando trócolas, garruchas o similares.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel, durante el montaje y desmontaje del andamio, deberá utilizarse un arnés de seguridad, amarrado a puntos fijos de la estructura.
- Para evitar el riesgo de vuelco estructural durante el montaje y desmontaje, se instalarán tacos de sujeción de tipo de expansión que se irán sustituyendo por tacos de mortero, a medida que se va montando.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel, las plataformas de trabajo serán modulares metálicas, sólidas, estables, antideslizantes, continuas y seguras.
- El andamio se montará con todos sus componentes de seguridad. Los que no existirán serán solicitados al fabricante para su instalación antes de su uso.
- Los montadores se ajustarán estrictamente a las instrucciones del Manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar o en su defecto del Plan de Montaje.
- Módulos para formas las plataformas, de 30 cm de anchura fabricados en chapa metálica antideslizante o rejilla, soldada a la perfilería de contorno por cordón continuo. Dotados de garras de apoyo e inmovilización. Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su marca. Se pretende evitar el accidente mortal ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.
- La plataforma de trabajo, se conseguirá montando los módulos correspondientes que cubran el total del ancho, estando prohibido el uso de plataformas formadas por parte de los módulos y utilizar el resto a modo de soporte de materiales o herramientas.

- Las plataformas de trabajo dispondrán de barandillas perimetrales formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. En ningún caso las cruces de San Andrés montadas como arriostramiento sustituirán a las barandillas.
- Los componentes del andamio, estarán libres de defectos, desperfectos u oxidaciones que mermen su resistencia.
- No se utilizará por los trabajadores, hasta el momento en el que comprobada su seguridad por el Encargado, este autorice el acceso al mismo.
- Para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de los apoyos del andamio, está previsto que los husillos de nivelación se apoyen sobre durmientes de madera para reparto de cargas.

b) Andamios de borriquetas:

- Siga las instrucciones dictadas para realizar su trabajo de forma segura.
- Revise en el documento de la Memoria de seguridad, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con los andamios de borriquetas.
- Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sea solucionada lo antes posible.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el montaje y desmontaje de los andamios sobre borriquetas:

- Las borriquetas serán metálicas tubulares y estarán en buen uso, sin deformaciones.
- Las plataformas cuajadas formadas por tres módulos metálicos antideslizantes, siendo al menos de 60 cm.
- Cuando la altura de caída sea superior a 2 m., se dispondrán barandillas de al menos 90 cm. y dispondrán de pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm, de altura.
- Los andamios se montarán nivelados y arriostrados contra la oscilación con independencia de la altura de la plataforma de trabajo.
- Las plataformas no sobresaldrán de los laterales de las borriquetas para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- La separación entre las borriquetas siempre será la que permitan los anclajes de las plataformas metálicas antideslizantes.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el trabajo sobre los andamios de borriquetas:

-
- Están prohibidos los andamios formados sobre una borriqueta y otros elementos, como los bidones, palets, sacos, etc.
- Sobre los andamios de borriquetas sólo se apoyará el material estrictamente necesario y repartido sobre la plataforma de trabajo.
- Para evitar el riesgo de caída desde altura, por ubicación de andamios sobre borriquetas en terrazas o balcones, está previsto el uso de las siguientes protecciones a discreción de las necesidades de la ejecución de la obra:

a) Cuelgue en puntos fuertes de seguridad de la estructura, de cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
b) Cuelgue de los puntos preparados para ello en el borde de los forjados, de redes tensas de seguridad.

c) Carretón o carretilla de mano

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el uso de carretillas de mano:

- Para cargar la carretilla, flexione ligeramente las piernas, sujete firmemente los mangos y elévese de manera uniforme para que no se desequilibre y vuelque. Mueva la carretilla, empuje y transporte el material.
- Para descargar la carretilla, repita la misma maniobra anterior, pero en sentido inverso.
- Cargue siempre la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio.
- Si debe salvar obstáculos o desniveles, debe preparar una pasarela de al meno 60 cm. de ancho, con un ángulo de inclinación lo más suave posible, de lo contrario puede accidentarse por sobreesfuerzo.

- Evite la conducción de las carretillas con objetos que sobresalgan por los lados, es peligroso y puede chocar en el trayecto y accidentarse.
- El camino de circulación debe mantenerse limpio para evitar chocar y volcar el contenido.
- Debe utilizar los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes, botas de seguridad, ropa de trabajo y chaleco reflectante si transita por lugares en los que están trabajando con máquinas.

d) Contenedor de escombros

Procedimiento de seguridad obligatorio para la descarga y ubicación del contenedor de escombros en obra.

- Controlar los movimientos de descarga para que se realicen según las instrucciones del operario del camión de transporte.
- Subir y bajar del camión solo por los lugares establecidos por el fabricante para este fin.
- No saltar nunca desde la plataforma de transporte al suelo, puede fracturarse algún hueso.
- Suba a la plataforma solamente si es necesario para soltar las mordazas de inmovilización del contenedor.
- Apártese a un lugar seguro y ordene el inicio de la maniobra de descarga. El contenedor quedará depositado sobre el suelo.
- Situarlo en el lugar adecuado para su función, evitando sobreesfuerzos. En este sentido instale un tráctel amarrado por un extremo a un punto fuerte y por el otro al contenedor y muévalo por este procedimiento.
- Cargar el contenedor sin colmo, enrasando la carga, después avisar al camión para su retirada.

Procedimientos de seguridad y salud obligatorios, para la utilización en obra del contenedor de escombros.

- Cubran el contenedor con una lona contra los vertidos accidentales de la carga.
- Por el sistema explicado de tracción con tráctel, esta vez amarrado al contenedor y a uno de los anclajes de la plataforma de carga del camión, realicen los movimientos necesarios para que el mecanismo de carga pueda izarlo.
- Apártense a un lugar seguro mientras se realiza la carga.
- Para la realización de las maniobras descritas en los dos apartados anteriores, es necesario que utilicen el siguiente listado de equipos de protección individual: casco, gafas contra el polvo, guantes de cuero, botas de seguridad, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos y ropa de trabajo.

e) Cubo de hormigonado de suspensión a gancho de grúa

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para utilización del cubilote en obra:

- Las órdenes de llenado se darán por el capataz en comunicación directa con el gruísta, para ello se utilizará el medio de comunicación más apropiado: Teléfono inalámbrico, Teléfono móvil o Walkie talkie.
- La salida del cubilote del punto de carga, la ordenará el capataz de hormigonado. Evitará la paralización del cubilote durante el trayecto.
- Para evitar el penduleo de la carga o atrapamiento del trabajador que debe recibir el cubilote de hormigón para su descarga, se le dotará de una cuerda de control, de unos 3 m de longitud.

Procedimiento de seguridad en el lugar a hormigonar:

Para evitar los riesgos por penduleo se ordenará su detención sobre el punto de descarga a una altura de unos 3 m, los mismos que está previsto que tenga de longitud la cuerda de control y ordenará proceder como sigue:

- Controlar el penduleo de carga.
- Aproximar el cubilote al lugar de vertido del hormigón lentamente.
- Cerciorarse de que no existe nada que pueda atrapar a las personas durante la maniobra de descarga del hormigón (el cubilote asciende con la descarga de peso).
- Recordar siempre antes de accionar la palanca de descarga del hormigón, el ascenso rápido que realizará el cubilote cuando pierda peso por la descarga.
- Dirigir el retorno del cubilote al lugar de carga para repetir el proceso.

f) Escaleras de mano.

- Procedimientos de seguridad y salud obligatorio para utilización de escaleras por los trabajadores de la obra:
-
- Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
- Revise en el documento de la Memoria de seguridad, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con las escaleras de mano.
- Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sean solucionadas lo antes posible.
- Está prohibido el uso de escaleras de mano para salvar alturas iguales o superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Se instalarán cumpliendo la condición de inclinación, de tal manera que en posición de uso, formarán un ángulo sobre el plano de apoyo entorno a los 75º.
- No se accederá a las escaleras de mano, con pesos a hombro o a mano, cuyo transporte no sea seguro para la estabilidad del trabajador.
- Solo se apoyarán sobre lugares firmes evitando inestabilidades.
- Solo se accederá por las escaleras de mano de uno en uno, estando prohibida la utilización al mismo tiempo por dos o más personas.
- Está prohibido deslizarse sobre ellas apoyado sólo en los largueros. El ascenso y descenso por las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, mirando directamente hacia los peldaños.
- Se prohíbe empalmes improvisados de tramos de escalera con el fin de alcanzar mayor altura.
- No improvise escaleras en obra y utilice solo modelos comercializados que cumplan con las siguientes características técnicas:

A. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera.

- Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin grietas, empalmes o nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de madera estarán ensamblados.
- La madera estará protegida solo mediante barnices transparentes que no oculten defectos.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm, de seguridad.
- Se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.
- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

B. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero.

- Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas contra la oxidación.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
- No tendrán suplementos con uniones soldadas, atornilladas o embridadas.
- El empalme de escaleras metálicas solo se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin y siguiendo las especificaciones del fabricante.
- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

C. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con aluminio

- Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
- No tendrán suplementos con uniones soldadas, atornilladas o embridadas.
- El empalme de escaleras se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin y siguiendo las especificaciones del fabricante

- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

D. De aplicación a las escaleras de tijera en general.

- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado
- Estarán dotadas en su articulación superior, con topes de seguridad de máxima apertura.
- Dispondrán a mitad de su altura, de una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Se utilizarán siempre abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad. No se utilizarán como escaleras de mano de apoyo a elementos verticales.

Procedimientos de seguridad y salud obligatorios para el transporte de escaleras:

- Procurar no dañarlas durante su transporte por obra.
- Depositarlas con suavidad, no tirarlas o dejarlas caer.
- No utilizarlas para transportar materiales a modo de carretilla.
- Controlar durante el transporte los extremos, para no provocar ningún accidente.
- Sólo se transportará por una sola persona, escaleras simples o de tijeras con un peso máximo de 55 K.
- No se transportarán horizontalmente. Hacerlo siempre con la parte delantera hacia abajo.
- No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
- Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

g) Eslingas de acero

Las eslingas y bragas de acero, se utilizan en la obra para transportar cargas mediante el gancho de la grúa. Tienen que resistir la carga que deben soportar, por lo que si utiliza eslingas taradas o en mal estado, se corre el riesgo de sobrecargarlas y que se rompan.

- Antes de realizar la carga al gancho de la grúa, solicite la eslinga apropiada al peso a trasladar. Compruebe la carga máxima que admite y consulte si es suficiente para soportar el peso que se ha previsto elevar con el gancho de la grúa.
- Utilice guantes de seguridad para evitar heridas en las manos.
- Sujete el peso que se vaya a transportar, cierre los estribos (o deje que se cierren los pestillos de seguridad de los ganchos de cuelgue).
- Utilice una cuerda de guía segura de cargas, para evitar que la carga oscile durante su transporte.
- Guíe la carga, siguiendo las instrucciones del Encargado.
- Evite que la carga salga de los caminos aéreos, para evitar accidentes eléctricos.
- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90º para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema de cuelgue, por descomposición desfavorable de fuerzas.

h) Puntales metálicos

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para el trabajo con puntales metálicos en la obra:

- Comprobar el aplomado correcto de los puntales antes de autorizar proseguir con el resto de los trabajos. Si fuera necesario instalar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el husillo de nivelación del puntal.
- Realizar el hormigonado uniformemente repartido tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales para lo cual se tendrá en cuenta, los ejes de simetría de los forjados.
- Para evitar sobrecargas, se controlará que los puntales ya en carga, no se aflojan ni tensan y si por cualquier razón, se observa que uno o varios puntales trabajan con exceso de carga, se instalarán a su lado otros que absorban el exceso de carga.
- Para evitar el riesgo catastrófico por deformación del apuntalamiento, se prohíbe usar los puntales extendidos en su altura máxima.
- El desencofrado no se realizará por lanzamiento violento o golpes de puntales u objetos contra los puntales que se pretende desmontar.

- Al desmontar cada puntal, el trabajador controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.
- Para evitar el riesgo de caída de objetos durante su transporte a gancho por la grúa, se apilarán sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales o de sopandas cruzados perpendicularmente. Se inmovilizarán mediante eslingas a la batea y a continuación se dará la orden de izado a gancho de grúa.

i) Bajante de escombros

Procedimiento de seguridad y salud, obligatorio para el montaje de la bajante de escombros.

- El montaje está sujeto a sobreesfuerzos y caídas a distinto nivel, por lo que los trabajadores que lo realicen utilizarán muñequeras y fajas contra los sobreesfuerzos, guantes de cuero, arnés de seguridad y botas de seguridad.
- Colocar los anclajes de la estructura.
- Montar los módulos, insertando cada uno en el siguiente, colocando a su vez las cadenas de cuelgue e inmovilización.
- Con la ayuda de la grúa (maquinillo, garrucha, etc.) elevar hasta la posición requerida la tolva y recibir las cadenas de cuelgue, a los anclajes de la estructura.

Procedimiento de seguridad y salud, obligatorio para la utilización de la bajante de escombros con maniobra sujeta al riesgo de caída desde altura sin alféizar.

- Instalar los anclajes para recibir los cinturones de seguridad.
- Instale en el suelo, junto a la boca de vertido, los topes de final de recorrido de los carretones chino.
- Los trabajadores que utilicen la tolva, deben realizar las maniobras de vertido, sujetos con el arnés de seguridad a los anclajes previstos para este fin siguiendo la secuencia de maniobras siguiente:

  - Aproximarse con el carretón chino a la tolva.
  - Anclar su cinturón de seguridad.
  - Aproximar la rueda delantera del carretón hasta el tope final de recorrido.
  - Levante el carretón y vierta su contenido.
  - Gire el carretón hacia el interior.
  - Suelte el cinturón de seguridad.
  - Vaya a por la siguiente carga.

Procedimiento de seguridad y salud, obligatorio para la utilización de la bajante de escombros con maniobra sujeta al riesgo de caída desde altura con alféizar.

- Instalar los anclajes para recibir los cinturones de seguridad.
- Instalar en el suelo a dos tercios de la altura de alféizar, una rampa rodeada de barandillas de seguridad.
- Los trabajadores que utilicen la tolva, deben realizar las maniobras de vertido, sujetos con el arnés de seguridad a los anclajes previstos para este fin siguiendo la secuencia de maniobras siguiente:

  - Aproximarse por la rampa con el carretón chino a la tolva.
  - Anclar su cinturón de seguridad.
  - Aproximar la rueda delantera del carretón hasta el tope que presenta el trozo de alféizar visible.
  - Levante el carretón y vierta su contenido.
  - Gire el carretón hacia el interior.
  - Descienda por la rampa
  - Suelte el cinturón de seguridad.
  - Vaya a por la siguiente carga.

7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra..
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- El control afectará a toda máquina y se realizará por el empresario responsable de la misma asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales

7.8.1 Requisitos de las instalaciones eléctricas

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

Azul claro: Para el conductor neutro.
Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.
Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.

- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

a) Medidas de protección contra contactos directos:
Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
b) Medidas de protección contra contactos indirectos:
Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continúa.
Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

7.8.2 Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción
B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
C) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.

- Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual del polígono.

7.8.3 Requisitos de los sistemas de prevención contra incendios

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

a) La realización de hogueras no aisladas de su entorno.
b) La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.
c) La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización.
d) Tirar colillas y/o cerillas encendidas.

La existencia de extintores de incendio en la obra es obligatoria, como medida de prevención frente a el riesgo de incendio.

En cualquier caso se deberán seguir las prescripciones marcadas en el Anexo I de este Pliego de condiciones particulares: Plan Emergencia de la Obra.

Condiciones de los extintores de incendio de la obra:

Los extintores serán para los fuegos de las Clases "A", "B", "C" y los de CO2 especiales para fuegos eléctricos.

A) Lugares de la obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

- Servicios de higiene y bienestar (vestuario).
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material.
- En todos los talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio (papel y cartón).

Está prevista además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras, oxicorte y aquellos otros que pueden originar incendios.

B) Mantenimiento de los extintores de incendios

- Los extintores serán revisados, retimbrados y mantenidos conforme las especificaciones del fabricante. Se deberá concertar con una empresa acreditada para realizar estos mantenimientos y revisiones.

C) Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

- Se instalarán colgados o sobre carro, según las necesidades previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
- Al lado de cada extintor, existirá un rótulo, que mostrará las Normas para utilización del extintor:

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Colóquese en la misma dirección que el viento, evitando que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al 112 lo más rápidamente que pueda, informando sobre la magnitud y gravedad de los hechos.

7.9 Índices de control

En esta obra se llevarán los índices siguientes:

Índice de incidencia

Definición: número de trabajadores con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$\text{Cálculo I.I.} = \frac{\text{Nº de accidentes con baja}}{\text{Nº de trabajadores}} \times 100$$

Índice de frecuencia
Definición: número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.F.} = \frac{\text{Nº de accidentes con baja}}{\text{Nº de horas trabajadas}} \times 1000000$$

Índice de gravedad
Definición: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.G.} = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº de horas trabajadas}} \times 1000$$

Duración media de incapacidad
Definición: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$\text{Cálculo D.M.I.} = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº de accidentes con baja}}$$

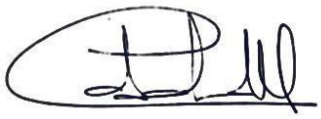
Estadísticas:

a) Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

b) Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

c) Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

Málaga, septiembre de 2023



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina
Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980

PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980

1 Presupuesto y mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S	**SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN**							
S01	**INSTALACIONES DE BIENESTAR**							
S01A	**ACOMETIDAS A CASETAS**							
S01A020	**m ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETA 4x6 mm2**							
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada.							
	CASETA 1-comedor	20				20,00		
	CASETA 2-aseo	20				20,00		
						40,00	6,36	254,40
S01A030	**u ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA 25 mm**							
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.							
	CASETA 1-comedor	1				1,00		
	CASETA 2-aseo	1				1,00		
						2,00	135,10	270,20
S01A050	**u ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO EN SUPERFICIE**							
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m, formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.							
	CASETA 1-comedor	1				1,00		
	CASETA 2-aseo	1				1,00		
						2,00	180,03	360,06
	TOTAL S01A							**884,66**
S01B	**CASETAS**							
S01B060	**mes ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m2**							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del							

módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.
caseta 1 7 7,00

7,00 292,75 2.049,25

S01B190 **mes ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.
CASETA 1 7 7,00

7,00 222,30 1.556,10

TOTAL S01B 3.605,35

S01C MOBILIARIO CASETAS

S01C010 **u PERCHA PARA DUCHA O ASEO**
Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.
PERSONAL DE OBRA/fase 10 10,00

10,00 7,16 71,60

S01C020 **u PORTARROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA**
Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado (amortizable en 3 usos).

2,00 9,67 19,34

S01C030 **u ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS**
Espejo para vestuarios y aseos, colocado.

1,00 32,54 32,54

S01C040 **u JABONERA INDUSTRIAL 1 l**
Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).

2,00 37,23 74,46

S01C050 **u DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA**
Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado (amortizable en 3 usos).

				1,00	9,00	9,00
S01C070	**u**	**HORNO MICROONDAS**				
		Horno microondas de 18 l de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).				
				1,00	24,53	24,53
S01C080	**u**	**TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**				
		Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).				
		PERSONAL DE OBRA/fase	10	10,00		
				10,00	32,57	325,70
S01C090	**u**	**MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS**				
		Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 usos).				
				1,00	62,36	62,36
S01C100	**u**	**BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**				
		Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 3 usos).				
				2,00	35,68	71,36
S01C110	**u**	**DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**				
		Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).				
				1,00	6,36	6,36
			TOTAL S01C			**697,25**
			TOTAL S01			**5.187,26**
S02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**					
S02B	**BARANDILLAS, VALLADOS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**					
S02BB	**BARANDILLAS**					
S02BB070	**m**	**QUITAMIEDOS PUNTALES MALLA STOPPER**				
		Quitamiedos de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,50 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, malla de polietileno tipo stopper de un metro de altura (amortizable en 3 usos), arriostramiento de barandilla con cuerda de D=10 mm y banderolas de señalización, para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
				100,00	6,62	662,00
S02BB110	**m**	**BARANDILLA PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS**				

Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm y estaquillas de madera de D=8 cm hincadas en el terreno cada 1,00 m (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

50,00 8,22 411,00

TOTAL S02BB..... 1.073,00

S02BV VALLAS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO

S02BV030 m VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA

Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura, de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,20 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

600,00 19,98
11.988,00

S02BV040 u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES

Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

100,00 8,93 893,00

S02BV080 u PUERTA PEATONAL CHAPA 1,00x2,00 m

Puerta de acceso peatonal de chapa galvanizada de 1,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

1,00 256,06 256,06

S02BV090 u PUERTA CAMIÓN CHAPA 4,00x2,00 m

Puerta de acceso de vehículos de chapa galvanizada de 4,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

1,00 926,57 926,57

CEM-1 m VERJA PERIMETRAL DEFENCE PLUS

Sistema de proteción perimentral de paneles de alta seguridad Defence Plus fabricados con alambre de acero de 4mm de diámetro y uniones electrosoldadas de retícula rectangular de 12,7x76,2mm. Los postes de 2,5m de altura tienen una sección cuadrada de 80x80x2mm, están fabricados con chapa galvanizada y plastificados con el sistema de recubruimiento anticorrosión Rivisa Protecline. Montaje y desmontaje, incluido la recolocación, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

	FASE MAYOR PERÍMETRO ZONA ACTUACIÓN	150,00	150,00			
			150,00	105,65		
			15.847,50			

TOTAL S02BV..... 29.911,13

TOTAL S02B 30.984,13

S02E PROTECCIÓN INCENDIOS

S02E010 **u EXTINTOR POLVO ABC 6 kg PROTECCIÓN INCENDIOS**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

			8,00	50,48	403,84

S02E030 **u EXTINTOR CO2 5 kg ACERO**

Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

			4,00	125,61	502,44

SDB010 **ud MANTA IGNIFUGA**

Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.

	EDIFICIO T.SOLDADURA	2	2,000		
	INSTALACIONES AUX-ACOPIO/ALMACÉN	2	2,000		
			4,00	437,26	1.749,04

TOTAL S02E..... 2.655,32

S02F PROTECCIÓN HUECOS HORIZONTALES

S02F010 **u PROTECCIÓN HUECO 1,00x1,00 m CON MALLAZO**

Protección de hueco horizontal de 1,00x1,00 m con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos (amortizable en 4 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

			10,00	32,11	321,10

S02F110 **m2 PROTECCIÓN HORIZONTAL CUAJADO TABLONES**

Protección horizontal de huecos con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje (amortizable en 2 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

				20,00	24,27	485,40
1241.0002	**ud**	**TOPE DE 4 m DE ANCHO PARA PREVENCIÓN DE CAMIÓN/MAQUINARIA EN EXCAVACIONES Y TERRAPLENES.**				
		TOPE DE 4 m DE ANCHO PARA PREVENCIÓN DE CAMIÓN/MAQUINARIA EN EXCAVACIONES Y TERRAPLENES.				
				4,00	177,15	708,60

TOTAL S02F 1.515,10

S02I REDES Y MALLAS VERTICALES

S02I040 **m** **RED SEGURIDAD PERIMETRAL HORIZONTAL**

Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm de paso, ennudada con cuerda de D=4 mm en módulos de 3,00x4,00 m incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m, (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje, según UNE-EN 1623, R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

				150,00	10,00	1.500,00
S02I050	**m**	**MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD**				
		Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, tipo stopper, incluido colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
				500,00	2,15	1.075,00

TOTAL S02I 2.575,00

S02K PROTECCIÓN ESPERAS DE ARMADURAS

S02K010 **u** **TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARMADURAS**

Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.

				500,00	0,04	20,00

TOTAL S02K 20,00

S02A PROTECCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS

S02A040 **u** **TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80 cm**

Tapa provisional para huecos de 80x80 cm, arquetas o similares, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm armados

mediante clavazón, incluso colocación (amortizable en dos usos).

			10,00	16,11	161,10

TOTAL S02A 161,10

TOTAL S02 ..... 37.910,65

S03 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

S03A E.P.I. PARA LA CABEZA

S03A010 **u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA**

Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
VISITAS	3		3,00		
REPOSICIÓN	3		3,00		
			16,00	10,46	167,36

S03A030 **u CASCO SEGURIDAD DIELÉCTRICO**

Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas (amortizable en 5 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			2,00	4,13	8,26

S03A035 **u PANTALLA DE MANO SOLDADOR**

Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110x55 mm (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			2,00	2,00	4,00

S03A040 **u PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR**

Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110x55 mm (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			2,00	2,86	5,72

S03A050 **u PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR**

Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110x55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

				2,00	3,53	7,06
S03A055	**u**	**GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA**				
	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
				2,00	1,19	2,38
S03A060	**u**	**PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**				
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
				5,00	1,95	9,75
S03A070	**u**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS**				
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	3,11	40,43
S03A090	**u**	**GAFAS ANTIPOLVO**				
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	3,04	39,52
S03A100	**u**	**SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**				
	Semi-mascarilla antipolvo un filtro (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 140, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	6,34	82,42
S03A110	**u**	**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**				
	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
				10,00	1,88	18,80
S03A115	**u**	**MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE**				
	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		40	40,00		

				50,00	1,62	81,00
S03A120	**u**	**CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**				
	Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
	REPOSICIÓN	3		3,00		
				13,00	4,24	55,12
S03A130	**u**	**JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO**				
	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
	REPOSICIÓN	10		10,00		
				20,00	0,48	9,60
S03A025	**u**	**CASCO TRABAJOS EN ALTURA**				
	Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30ºC y una resistencia eléctrica de hasta 1000 V. Peso: 375 g. Colores: Blanco y amarillo. Según UNE-EN 397, UNE-EN 50365, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
				5,00	17,86	89,30
			TOTAL S03A			**620,72**
S03B	**E.P.I. PARA EL CUERPO**					
S03B070	**u**	**MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN**				
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
	REPOSICIÓN	3		3,00		
				13,00	18,00	234,00
S03B140	**u**	**MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**				
	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
				2,00	3,42	6,84
S03B180	**u**	**CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE**				
	Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
	VISITAS	3		3,00		
	REPOSICIÓN	3		3,00		

				16,00	3,20	51,20
S03B220	**u**	**ABRIGO ALTA VISIBILIDAD**				
	Abrigo de poliamida impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	16,77	218,01
S03B240	**u**	**CONJUNTO LLUVIA ALTA VISIBILIDAD**				
	Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	9,26	120,38
				TOTAL S03B		**630,43**
S03C	**E.P.I. PARA LAS MANOS**					
S03C020	**u**	**PAR GUANTES LONA REFORZADOS**				
	Par de guantes de lona reforzados. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	3,39	44,07
S03C070	**u**	**PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE**				
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
	PERSONAL DE OBRA		10	10,00		
	REPOSICIÓN		3	3,00		
				13,00	2,68	34,84
S03C100	**u**	**PAR GUANTES SOLDADOR**				
	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Según UNE-EN 12477, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
				2,00	1,57	3,14
S03C110	**u**	**PAR GUANTES AISLANTES 5000 V**				
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
				2,00	10,33	20,66
S03C120	**u**	**PAR GUANTES AISLANTES 10000 V**				
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en					

tensión de hasta 10000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			2,00	15,71	31,42
S03C190	**u**	**PAR MANGUITOS REFLECTANTES**			

Par de manguitos reflectantes (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60984 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			2,00	7,39	14,78

TOTAL S03C 148,91

S03D E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS

S03D060 **u** **PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD**

Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	10	10,00
REPOSICIÓN	3	3,00

			13,00	15,24	198,12
S03D070	**u**	**PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD**			

Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	10	10,00
VISITAS	3	3,00
REPOSICIÓN	3	3,00

			16,00	29,28	468,48
S03D080	**u**	**PAR DE BOTAS AISLANTES**			

Par de botas aislantes para electricista hasta 5000 V de tensión (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			3,00	24,98	74,94
S03D090	**u**	**PAR DE POLAINAS SOLDADURA**			

Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			2,00	1,64	3,28
S03D100	**u**	**PAR DE POLAINAS EXTINCIÓN INCENDIOS**			

Par de polainas para extinción de incendios, de fibra nomex aluminizado (amortizables en 2 usos). Según UNE-EN 15090, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con

marcado de conformidad CE.

			5,00	26,29	131,45

TOTAL S03D 876,27

S03E E.P.I. ANTICAÍDAS

S03EA ARNESES ANTICAÍDAS

S03EA070 u ARNÉS AMARRE DORSAL Y PECTORAL +CINTURÓN

Arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, regulación en piernas y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Según UNE-EN 361, UNE-EN 358, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

PERSONAL DE OBRA	10		10,00		
			10,00	28,55	285,50

TOTAL S03EA 285,50

S03EC ESLINGAS DE POSICIONAMIENTO Y AMARRE

S03EC060 u ESLINGA 12 mm 2,00 m 1 MOSQUETÓN + 1 GANCHO

Eslinga de amarre y posicionamiento compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm de diámetro y 2,00 m de longitud, con un mosquetón de 17 mm de apertura y un gancho de 60 mm de apertura (amortizable en 4 usos). Según UNE-EN 354, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

			10,00	18,15	181,50

TOTAL S03EC 181,50

S03EE DISPOSITIVO DE ANCLAJE PARA SISTEMAS ANTICAÍDAS

S03EE040 u ANCLAJE EMBEBIDO A TECHO 2 TRABAJADORES L=131 cm

Dispositivo de anclaje para sistemas anticaídas, destinado a instalarse embebido en el interior de la estructura de hormigón armado, antes del vertido del hormigón. Dispone en un extremo, de una gaza de fijación, que se introducirá en una varilla de acero de diámetro mínimo 10x300 mm, la cual se colocará junto con el armado de la estructura o directamente a la armadura de los pilares (diámetro mínimo 10 mm) y en el otro extremo una anilla de acero para el enganche de elemento de amarre al arnés. Trabajará por la cara inferior de la estructura embebido en su interior. Tiene una longitud de 131 cm, siendo adecuado su aplicación en viviendas, etc. (altura aproximada entre forjados de 300 cm). Su uso está limitado a dos trabajadores. Certificado según UNE-EN 795:2012.

			10,00	20,02	200,20

TOTAL S03EE 200,20

S03EG LÍNEAS DE VIDA

S03EG020 m LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD

Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm, y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje. Según UNE-EN 795, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE de cada uno de sus elementos.

50,00	15,10	755,00	

TOTAL S03EG 755,00

S03EH PUNTOS DE ANCLAJE

S03EH030 u PUNTO DE ANCLAJE FIJO

Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Según UNE-EN 795, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

10,00	20,88	208,80	

S03EH050 u PUNTO DE ANCLAJE FIJO PARA LINEAS VIDA CUBIERTA INCLINADA

Instalación de punto de anclaje fijo para cubierta inclinada de acero inoxidable, con forma adecuada para la sujeción de cables fiadores o cuerdas de seguridad (no incluidos en el precio), coincidiendo con el solapo de dos tejas, garantizando el anclaje sobre un elemento estrucutral. Ejecutado según EN-795:2012-A y EN-517:2006.

10,00	128,69	1.286,90	

TOTAL S03EH 1.495,70

TOTAL S03E 2.917,90

TOTAL S03 ..... 5.194,23

S04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

S04A MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

S04A040 u COSTE MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Coste mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.

CASETA ASEO/VESTUARIO 1	7	7,00
CASETA COMEDOR 1	7	7,00

14,00	149,98	2.099,72	

TOTAL S04A 2.099,72

TOTAL S04 ..... 2.099,72

S05 SEÑALIZACIÓN

S05A BALIZAS

S05A010 **m** **CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm**
Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

1.000,00 1,06 1.060,00

S05A040 **u** **CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50 cm**
Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

200,00 3,69 738,00

S05A050 **u** **BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE**
Foco de balizamiento intermitente (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

40,00 7,92 316,80

TOTAL S05A 2.114,80

S05B CARTELES OBRA

S05B010 **u** **CARTEL PVC 220x300 mm OBLIGACIÓN/PROHIBICIÓN/ADVERTENCIA**
Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

40,00 5,17 206,80

S05B030 **u** **PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm**
Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

10,00 17,57 175,70

TOTAL S05B 382,50

S05C SEÑALIZACIÓN VERTICAL

S05C010 **u** **SEÑAL TRIANGULAR RA-1 L=70 cm SOBRE TRÍPODE**
Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1,

incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.

			6,00	21,91	131,46
S05C037	**u**	**SEÑAL CIRCULAR RA-1 D=90 cm SOBRE TRÍPODE** Señal de seguridad circular de D=90 cm, con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			
			6,00	39,53	237,18
S05C070	**u**	**PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE** Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico (amortizable en cinco usos), incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			
			10,00	46,58	465,80
S05C080	**u**	**PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO** Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente (amortizable en 2 usos), incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			
			40,00	6,91	276,40

TOTAL S05C 1.110,84

TOTAL S05 ..... 3.608,14

TOTAL S 54.000,00

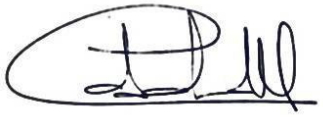
TOTAL 54.000,00

2 Resumen de presupuesto

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
S	SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN	54.000,00	100,00
S01	*INSTALACIONES DE BIENESTAR*	*5.187,26*	
S02	*PROTECCIONES COLECTIVAS*	*37.910,65*	
S03	*EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*	*5.194,23*	
S04	*MANO DE OBRA DE SEGURIDAD*	*2.099,72*	
S05	*SEÑALIZACIÓN*	*3.608,14*	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**54.000,00**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO MIL EUROS.

Málaga, septiembre de 2023



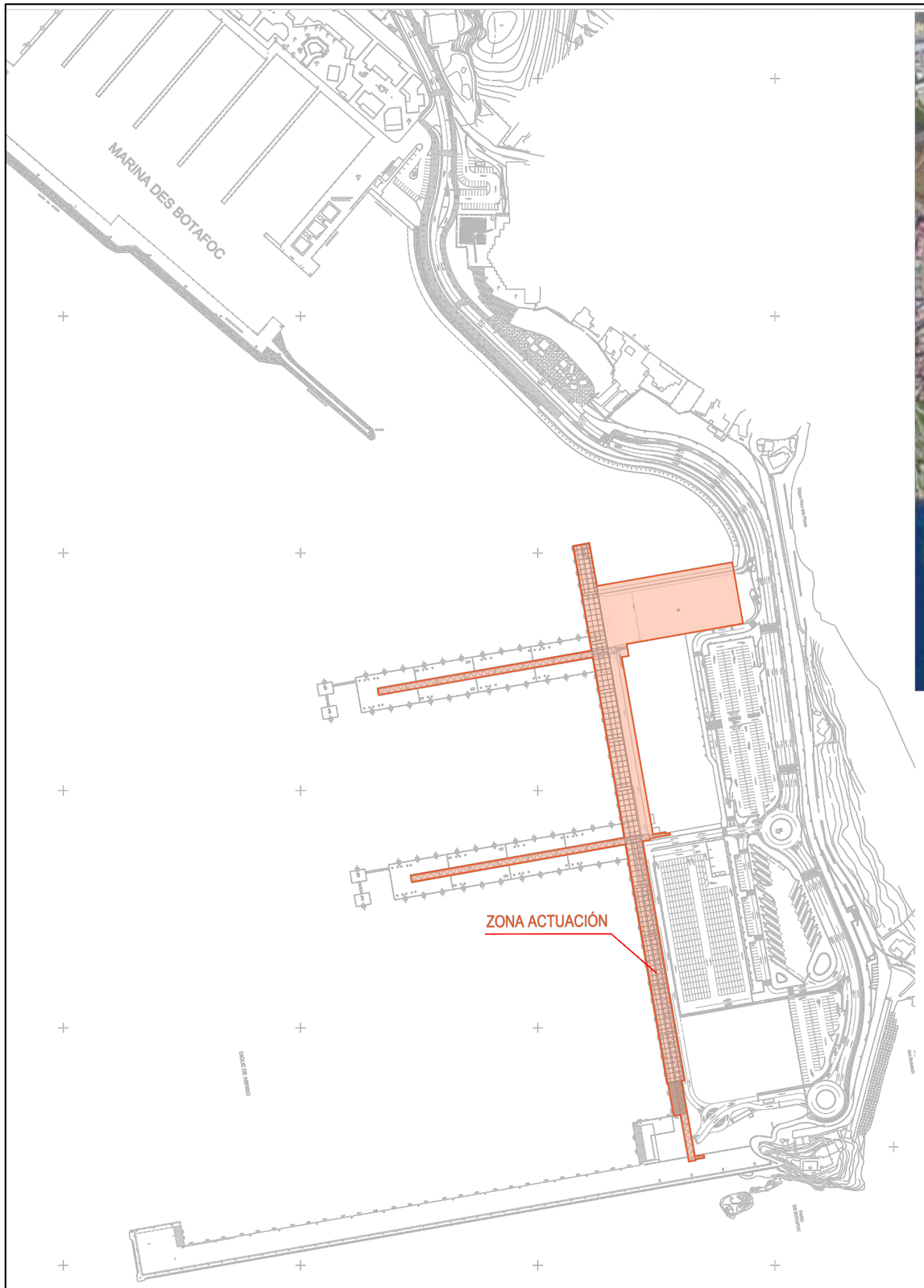
Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina
Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980

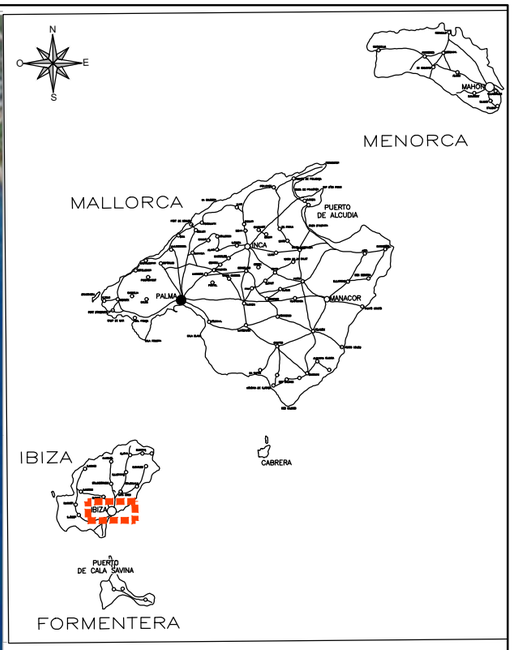
PLANOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniera Industrial – Nº Colegiado: 980





INDICE DE PLANOS

1 Situación e índice
2 Ubicación de centros hospitalarios.
3 Riesgo eléctrico
4 Señalización. Prohibición, advertencia y obligación.
5 Señalización. Evacuación, equipos de extinción y maniobras.
6 Protecciones.
7 Elementos de manipulación de cargas.
8 Instalaciones de higiene y bienestar.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0142 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 1

DESIGNACIÓN:

SITUACIÓN E ÍNDICE

PLANOS ESS_COMPLETO

TELEFONOS DE URGENCIA	
URGENCIAS	112
BOMBEROS	085
POLICIA LOCAL	092
GUARDIA CIVIL	062
AMBULANCIA	061
GAS NATURAL	900 750 750

CENTRO HOSPITALARIO (PRIMERA OPCIÓN)

Nombre del centro asistencial:	Hospital insular de Ibiza y Formentera Carrer de Bes, 9, 07800 Eivissa, Illes Balears
Teléfono de urgencias:	+34 971 397 300

CENTRO HOSPITALARIO (CENTRO ALTERNATIVO)

Nombre del centro asistencial:	Centro de Salud de Vila Avda. 8 d'Agost, 30, 07800, Ibiza, Islas Baleares Abierto 24 horas
Teléfono de urgencias:	+34 971 19 51 40

CENTRO HOSPITALARIO
CENTRO ALTERNATIVO

CENTRO HOSPITALARIO
PRIMERA OPCIÓN

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0142 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 2

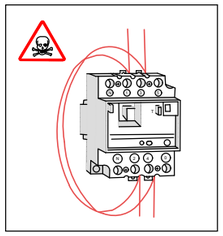
DESIGNACIÓN: UBICACIÓN DE CENTROS HOSPITALARIOS

PLANOS ESS_COMPLETO

RIESGOS ELECTRICOS
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

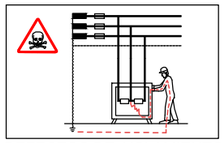
1- CONTACTOS DIRECTOS

MANIPULACION DE INSTALACIONES

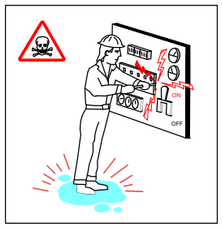


PUENTEADO DE ELEMENTOS
DE PROTECCION.

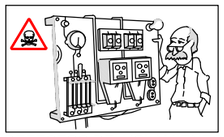
2- CONTACTOS INDIRECTOS



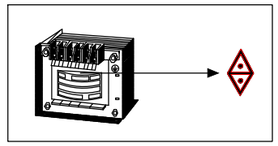
DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS SIN PROTECCION.



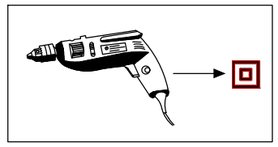
REPARACION DE EQUIPOS
BAJO TENSION



DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS CUYO
SISTEMA DE PROTECCION
SE ENCUENTRA MAL
CALIBRADO O DISEÑADO.



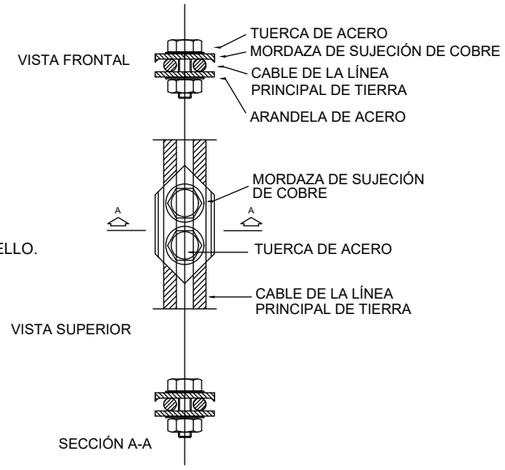
TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:
-NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO
DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



DOBLE AISLAMIENTO:
-EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO
DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

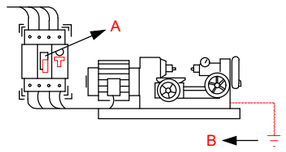
-NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SI NO ESTA PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.
-NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELECTRICO.
-ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

DETALLE DE EMPALMES
DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES
DE TOMA DE TIERRA



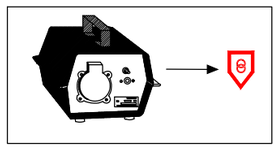
GRUPO ELECTROGENO

SISTEMAS DE PROTECCION

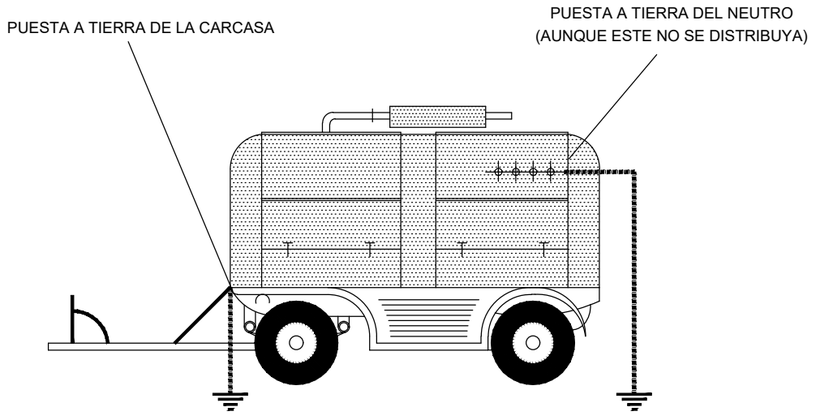


A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL
LIMITA LA INTENSIDAD Y EL
TIEMPO, DEL DEFECTO.

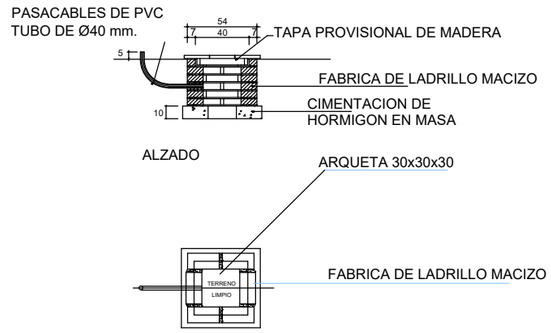
B -LA PUESTA A TIERRA NOS
LIMITA LA TENSION DE DEFECTO
A VALORES DE SEGURIDAD.



TENSION DE SEGURIDAD:
-CON PEQUEÑAS TENSIONES ES
PRACTICAMENTE IMPOSIBLE
CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS.



DETALLE DE ARQUETA
PARA TOMA PROVISIONAL DE TIERRA



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0142 CRISTINA COBALEA MEDINA

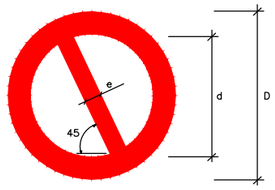
PLANO Nº: 3

DESIGNACIÓN:

RIESGOS ELÉCTRICOS

PLANOS ESS_COMPLETO

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

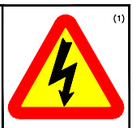
COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

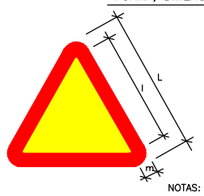
NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1) 
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEGUN R.D. 485/1.997 DE 14 DE ABRIL SOBRE DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



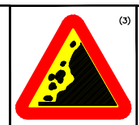
COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

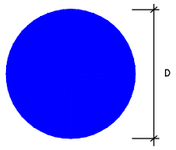
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(3) 	(3)	(3)	(3)	(3)	
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



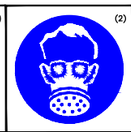
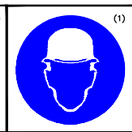
DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

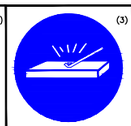
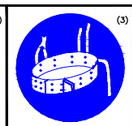
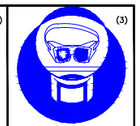
NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(2) 	(1) 	(1)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL	(2)	(2)	(3) 	(3) 	(3) 
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

SILBAR OBREROS

LETRA S LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VÍA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023
PROY: O/2003857/1/014/0142

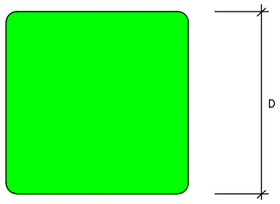
ESCALA: S/E
CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 4

DESIGNACIÓN: SEÑALIZACIÓN. PROHIBICIÓN,ADVERTENCIA Y OBLIGACIÓN

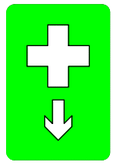
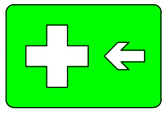
PLANOS ESS_COMPLETO

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

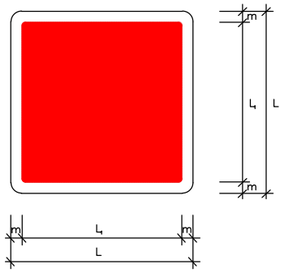
(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1–115 Y UNE 48–103

SEÑAL	(1)	(1)	(3) 	(3) 
Nº	B–4–1	B–4–2	B–4–3	B–4–4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACIÓN GENERAL DE DIRECCIÓN HACIA...	LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRÁFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCIÓN

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 CON EJEMPLO GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

SEÑALES DE SALVAMENTO, VÍAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN.



COLOR DE FONDO: ROJO
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B–4–5	B–4–6	B–4–7	B–4–8	B–4–9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELÉFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRÁFICO	EXTINTOR	TELÉFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

DIMENSIONES EN mm.		
L	L_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

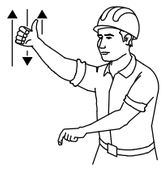
1 LEVANTAR LA CARGA

2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA

3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE

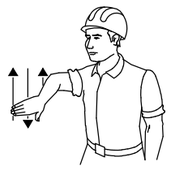
5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA

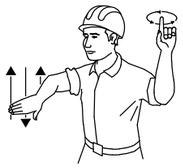
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE

8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE

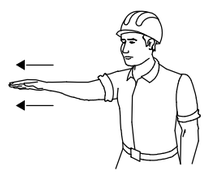
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



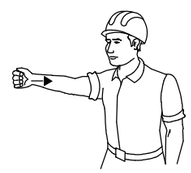
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO

12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA

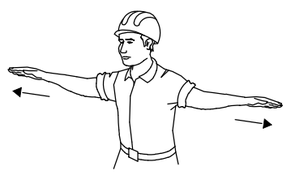
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023
PROY: O/2003857/1/014/0142

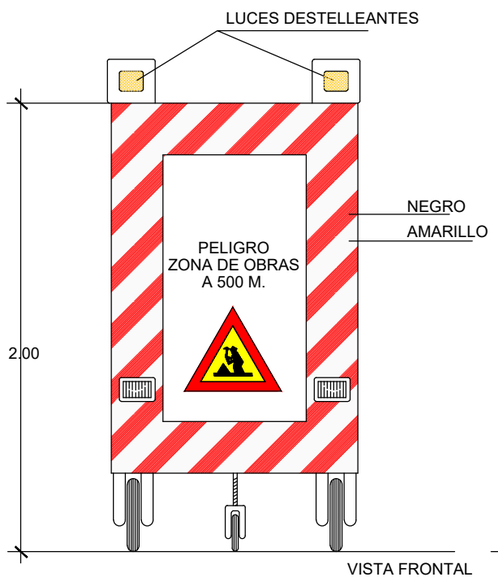
ESCALA: S/E
CRISTINA COBALEA MEDINA

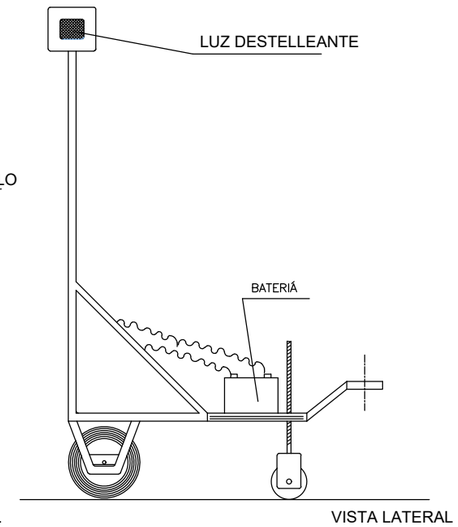
PLANO Nº: 5

DESIGNACIÓN:
SEÑALIZACIÓN. EVACUACIÓN, EQUIPOS DE EXTINCIÓN Y MANIOBRAS

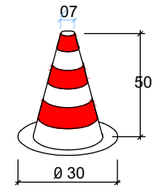
PLANOS ESS_COMPLETO

SEÑAL MOVIL DE
APROXIMACION A OBRA

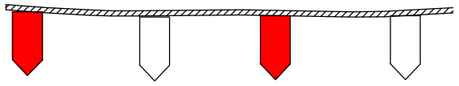




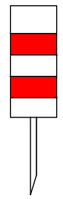
CINTA BALIZAMIENTO



CONO BALIZAMIENTO
TB-6



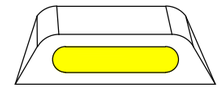
CORDON BALIZAMIENTO



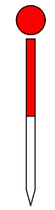
TB-7
PIQUETE

TB-8
BALIZA DE
BORDE DERECHO

TB-9
BALIZA DE
BORDE IZQUIERDO



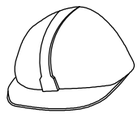
TB-10
OJOS DE GATO



TB-11

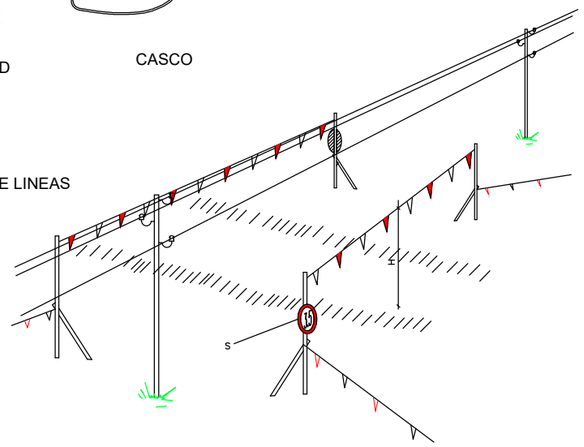
TB-11a

CHALECO ALTA VISIBILIDAD



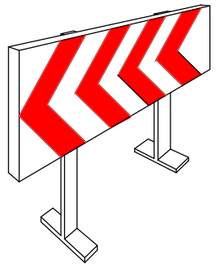
CASCO

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS
ELECTRICAS AEREAS

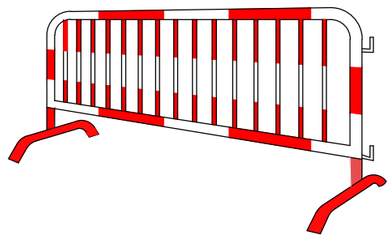


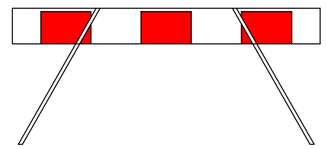
SEGUN R.D. 485/1.997

BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



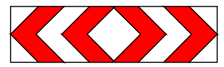
VALLAS DESVIO TRAFICO



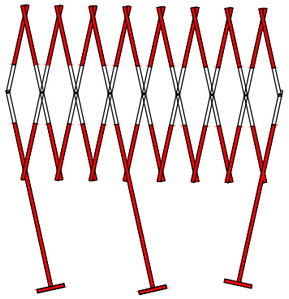


VALLAS MÓVILES

TB-2
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO



TB-4
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO



VALLA ACORDEÓN

TM2-3

TB-1
PANEL DIRECCIONAL ALTO

TB-3
PANEL DIRECCIONAL ALTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

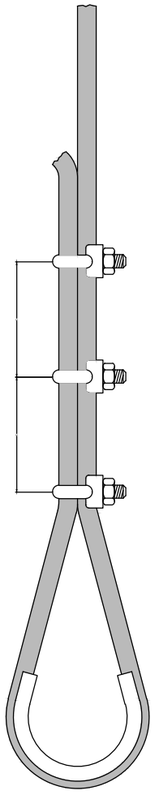
FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023
PROY: O/2003857/1/014/0142

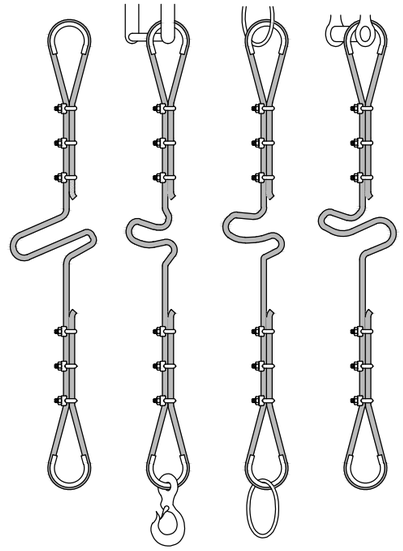
ESCALA: S/E
CRISTINA COBALEA MEDINA

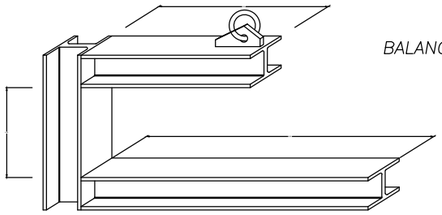
PLANO Nº: 6

DESIGNACIÓN: PROTECCIONES

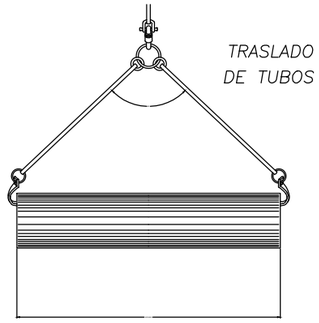
PLANOS ESS_COMPLETO



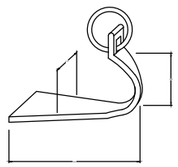




BALANCÍN ESPECIAL PARA MANIOBRAS



TRASLADO DE TUBOS

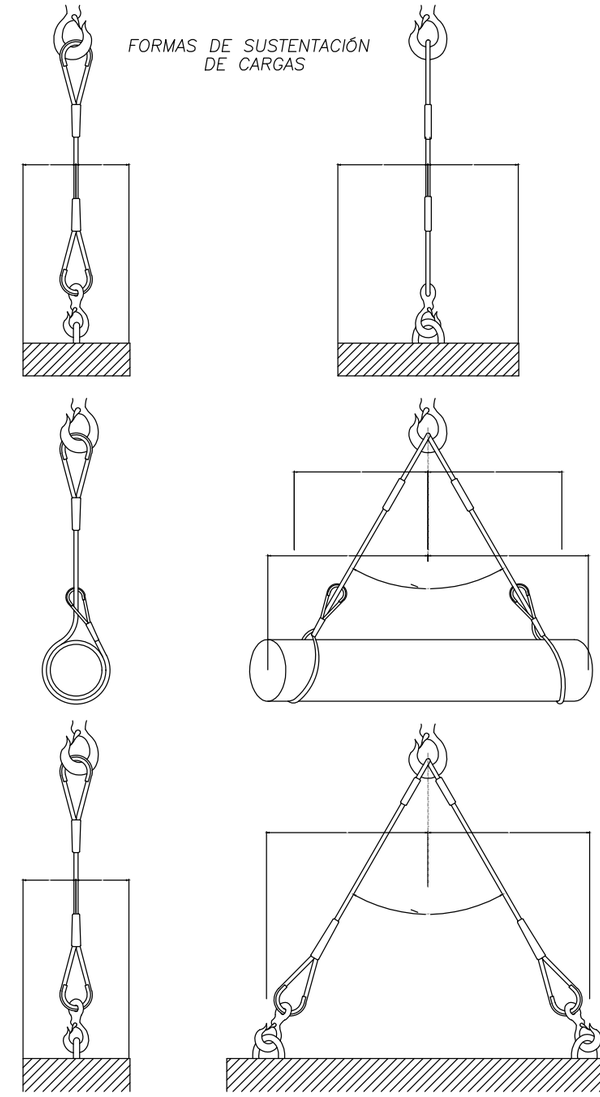


GANCHO

FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 ø S/GROSOR CABLE	
ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm.	3 apr. a 6 diámetros
de 12 a 20 mm.	4 apr. a 6 diámetros
de 20 a 25 mm.	5 apr. a 6 diámetros
de 25 a 35 mm.	6 apr. a 6 diámetros

* CABLES DE ACERO
* LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
* PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

FORMAS DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0142 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 7

DESIGNACIÓN: ELEMENTOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS

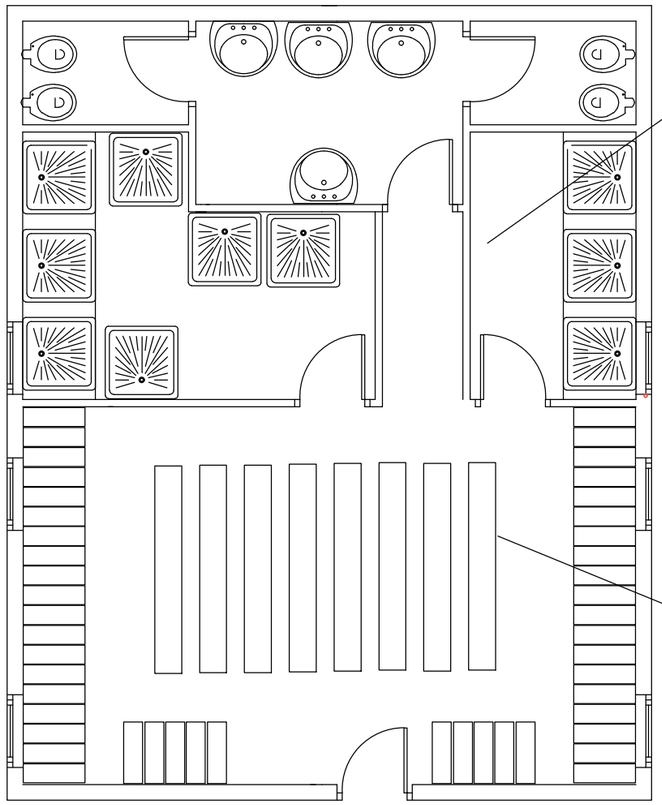
PLANOS ESS_COMPLETO

LEYENDA:

Se instalarán las siguientes casetas en obra:

- casetas aseos-vesturarios-primeros auxilios
- casetas almacen

Se ubicará un extintor de polvo contra incendios
de fácil acceso y manipulación.
Dicho extintor tiene que estar señalizado y dicha señalización
debe tener la resistencia suficiente.

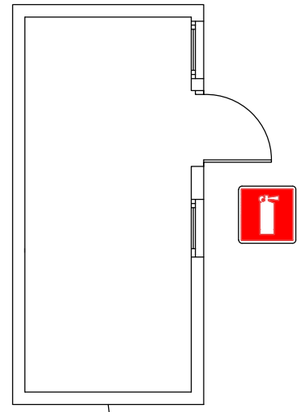


CASETA ASEO-VESTUARIO

En los vestuarios cada trabajador deberá poder disponer de
un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
Los vestuarios deberán disponer de instalaciones que
permitan secar la ropa de trabajo
La superficie recomendable de los vestuarios puede estimarse
en 2,00 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente,
se incluirán las taquillas así como los bancos y asientos,
siempre que que ello permita la utilización de las instalaciones
sin difilcultad o molestias para los trabajadores.
Los vesturarios dispondrán de taquillas que dispondrán de llave y
tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
La altura mínima del local será de 2.50 m.
La dotación de la caseta de higiene será:
-1 retrete por cada 25 hombres y 15 por cada mujer.
-1 urinario por cada 25 hombres
-1 espejo por cada lavabo
-1 secamanos de celulosa o eléctrico
-papel higiénico
-jabonera dosificadora
-recipiente para recogida de celulosa sanitaria
-1 ducha o 1 lavabo cada 10 trabajadores (en el caso del uso de duchas
1 lavabo cada 25 trabajadores)
Las duchas tienen que tener las dimensiones suficientes para permitir
que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas
condiciones de higiene (dimensiones mínimas del plato serán de 70*70 cm).
Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.
Se dispondrán vestuarios adecuados para el uso de ropa especial de trabajo.

La caseta será un local de primeros auxilios, en la cual
se ubicará , una camilla, un extintor y
un botiquín de primeros auxilios
que incluirá material de primeros auxilios como:
-algodón hidrófilo
-esparadrapo de diferentes tamaños
-apósitos adhesivos
-venda de diferentes tamaños
-tiras de sutura por aproximación
-gasas estériles
-agua oxigenada
-alcohol
-desinfectante
-pomada antihistamínico para picaduras
-pomada antiinflamatoria
-paracetamol
-ácido acetilsalicílico
-guantes desechables
-tijeras
-pinzas
-bandas elásticas para torniquetes
-manta

CASETA ALMACEN



Se ubicará un extintor de polvo contra incendios
de fácil acceso y manipulación.
Dicho extintor tiene que estar señalizado y dicha señalización
debe tener la resistencia suficiente.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1107-G "NUEVAS ESCALERAS MECÁNICAS Y MEJORA DE LOS ITINERARIOS PEATONALES DE ACCESO A LOS PANTALANES Y E.M. EN BOTAFOC"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2023
PROY: O/2003857/1/014/0142

ESCALA: S/E
CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 8

DESIGNACIÓN: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

PLANOS ESS_COMPLETO