Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

P.O.: 105.24



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

MARZO 2025

IDOM

PO 04.18 Asistencia técnica de soporte al Departamento de Infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo de 2023 y 2024

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA
ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEJO Nº 3: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
ANEJO Nº 4: ARQUITECTURA E INSTALACIONES
ANEJO Nº 5: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 6: GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 7: PLAN DE OBRA VALORADO

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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

MEMORIA

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Ref: P.O. 105.24

ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ

INDICE

1. Objeto 3
2. Antecedentes 3
3. Titular y emplazamiento 5
4. Normativa aplicable 6
5. Descripción de las actuaciones 7
6. Justificación solución adoptada 9
6.1. Estructuras 9
6.1.1. Materiales y durabilidad 9
6.2. Drenaje 10
6.3. Instalación eléctrica 10
6.3.1. Generalidades de la instalación: 10
6.3.2. Descripción de la instalación 10
6.4. Instalación fotovoltaica 13
7. Programas de ordenador utilizados 14
8. Cartografía. Bases de replanteo 14
9. Interferencias con la explotación portuaria 14
10. Aspectos medioambientales 15
11. Servicios afectados 16
12. Seguridad y salud 16
13. Procedimiento de adjudicación 17
14. Declaración de la obra completa 17

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01 1/19 Fecha 28/04/2025
VISADO

15. Relación de documentos de los que consta el proyecto.....17

16. Presupuesto.....18

17. Consideración final 19

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

1. OBJETO

Tiene por objeto el presente documento servir de base para la contratación de las obras correspondientes al expediente **"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"** (P.O. 105.24).

2. ANTECEDENTES

La explanada en la que se desarrollará el proyecto se localiza en Cala Teulera, en el puerto de Maó, en la isla de Menorca. Concretamente, se sitúa en el límite este del Puerto de Maó, junto al camino que va a la fortaleza de la Mola.

La explanada se sitúa en el tramo de carretera controlado por el ejército, después del punto de control que hay en la misma.



Figura 2.1 Localización del proyecto

La explanada tiene unas dimensiones de 27 m x 25 m, y está orientada en dirección NE-SW, presentando una pendiente que desciende hacia el agua (dirección suroeste). La superficie de la explanada es de tierra y rocas, y se encuentra parcialmente cubierta de vegetación. En el extremo de la explanada más cercano al agua, se pueden encontrar fragmentos de hormigón de una cierta entidad y hay una gran presencia de bolos.

Los muelles laterales de la explanada son de hormigón en masa. Se encuentran en un estado de conservación regular, pero mantienen generalmente su integridad.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO



Figura 2.2 Estado actual de la explanada

Junto a la explanada se encuentra una edificación de bloques de marés con una cubierta de chapa metálica, que se utiliza como embarcadero cerrado. La cubierta se encuentra en mal estado, por lo que se procederá a su demolición y posterior reconstrucción. El resto de la estructura del embarcadero se mantendrá, si bien se aumentarán las dimensiones de los machones sobre los que apoyan las cerchas de la cubierta y se demolerá la parte superior de los machones, para ser reconstruida.



Figura 2.3 Estado actual de la caseta-embarcadero

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO



Figura 2.4 Estado actual de camino de acceso a la explanada desde la Me-3

3. 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.

Las obras se realizarán en su mayor parte en la explanada de Cala Teulera y sus inmediaciones, y en el edificio embarcadero contiguo.

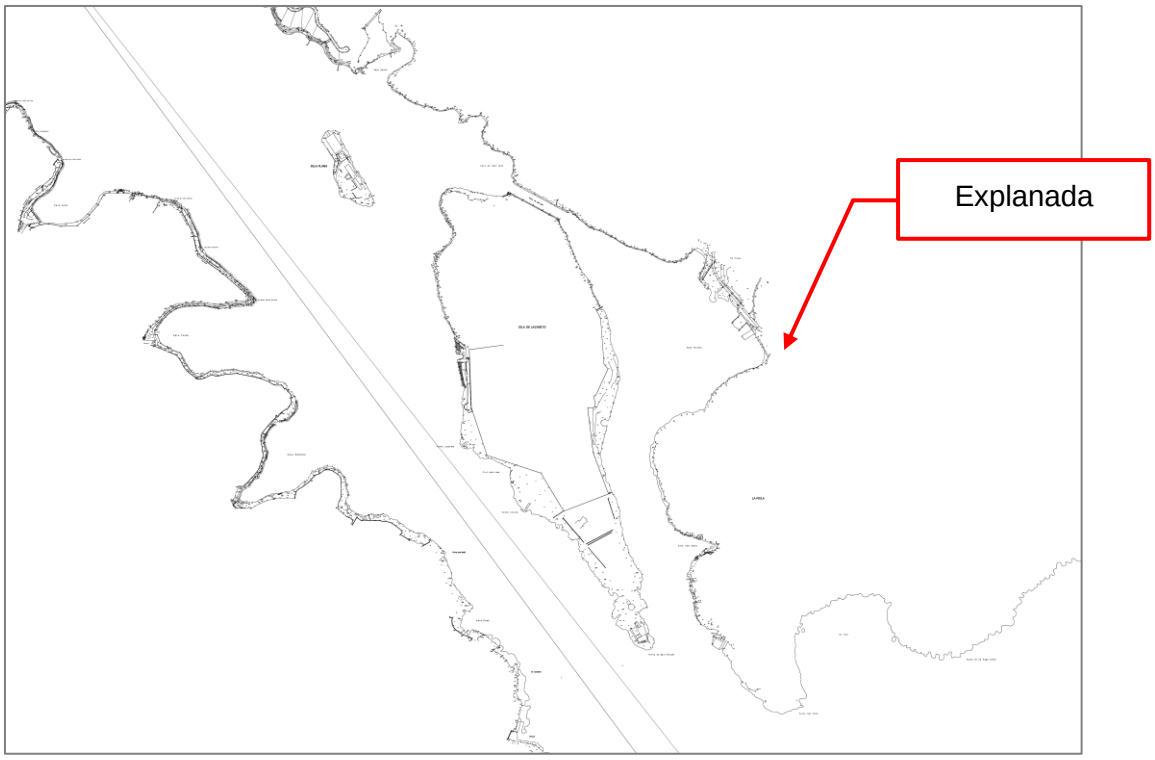


Figura 3.1 Zona de proyecto

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Se resume a continuación la relación de bienes afectados en el presente proyecto:

parcel.la Ref. cadastral	Titulatitat-	Actuacions (projecte)	Qualificació/Categoria de sòl
8470747FE0187S	APB	Inclòs en el DPMT del port/inclòs en el DEUP	Sistema General Potuari

4. 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 del suministro.

En caso de discrepancia entre las normas citadas o entre éstas y la presente especificación, será de aplicación aquella que sea más restrictiva.

OBRA MARÍTIMA

- ROM 2.0-11 Recomendaciones para el proyecto y ejecución de obras de atraque y amarre
- ROM 0.5-0.5 Recomendaciones geotécnicas para Obras Marítimas y Portuarias
- ROM 4.1-18 Proyecto y construcción de pavimentos portuarios

ESTRUCTURAS

- Código Estructural. Reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero, tanto de edificación como de obra civil
- CTE-DB-SE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural.
- CTE-DB-SE-AE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones en la Edificación.
- CTE-DB-SE-A. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones.

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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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 y el Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears

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.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

ACCESIBILIDAD

- Decreto 110/2010, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la mejora de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Tal y como se ha comentado previamente, la explanada de Cala Teulera se encuentra en un estado de conservación deficiente, con el frente totalmente derruido y los laterales muy deteriorados.

Adicionalmente, el edificio embarcadero tiene la cubierta en muy mal estado, con ciertas partes derruidas, por lo que se va a proceder a su rehabilitación.

Se proyecta construir una nueva caseta y barrera que servirán de punto de control.

Es por ello, que a fin de dar solución a estos problemas, se van a realizar las siguientes actuaciones:

1. **Limpieza y saneo de la explanada**. Se retirará la vegetación, los fragmentos de hormigón y las rocas existentes en la explanada, así como la capa superficial del terreno allí dónde se detecte un mal estado de la misma. Se retirará la escollera que protege el frente de la escollera y el material que está deteriorado.

Caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

2. **Demolición muelle existente**. En los laterales de la explanada queda parte del muelle existente en mal estado, por lo que se realizará una demolición de este, para la ejecución de uno nuevo.

3. **Ejecución del muelle**. Se construirá un muelle de hormigón dos metros por detrás del frente actual de la explanada, para contener las tierras de la misma. Asimismo, se ejecutará en los laterales el nuevo muelle de hormigón. En la parte emergida del muelle se forrará el paramento exterior con piedra seca y se dispondrá un cantil de piedra caliza asegurado mediante conectores. El cantil estará a una cota de +1,00 m.

4. **Relleno de la explanada**. Se rellenará la explanada a la misma cota con el objeto de regularizarla en la zona de ejecución del muelle. Se dotará a la misma de una pendiente del 2% en dirección hacia el mar (a tres aguas) para facilitar el drenaje de las aguas de escorrentía.

5. **Pavimentación de la explanada**. Se estabilizará la explanada mediante aporte de una capa superficial de 15 cm de espesor, de mezcla de zahorra natural caliza, cemento Portland CEM I 32,5 N, (con una proporción en volumen del 2% del total de la mezcla), ligante diluido en agua (4 (kg/m³)) y agua, fabricada en central. Se dispondrá una capa de base de espesor variable de zahorra artificial.

6. **Conexión a la carretera**. La carretera se separa de la explanada mediante una jardinera y se conecta mediante un camino de pavimento de madera por el lado izquierdo para hacerlo accesible para peatones. Para evitar que ningún vehículo pueda acceder a la explanada desde la carretera Me-3 se instalarán unos pilones de madera en el límite de la explanada.

7. **Demolición de la cubierta actual.**

8. **Ejecución de nueva cubierta**. Se realizará mediante una solución de vigas, cerchas y correas de acero como estructura. Sobre las cerchas se dispondrán paneles de virutas orientadas OSB, lámina asfáltica de impermeabilización y, sobre esta, tejas cerámicas envejecidas.

9. **Barrera antidepredadores y puerta de acceso.** Se ejecutará una barrera antidepredadores (1,9 m de altura) que está compuesta de un murete de mampostería de 0,4 m, una malla electrosoldada de 1,5 m, una chapa metálica prelacada de 0,5 m y un tejadillo en la parte exterior de chapa metálica de 0,5 m.

   Con el fin de evitar en la medida de lo posible el “efecto vela” que ejercerá el viento sobre este tejadillo, se prevé dejar una pequeña separación de unos 2cm en la esquina entre ambas chapas metálicas, de forma que el aire pueda circular entre ellas.

   Arrancará desde la esquina norte del embarcadero y siguiendo la dirección de la fachada noroeste hasta la carretera, continuando en el lado norte de la carretera hasta intersecar con la caseta de control, luego seguirá después de la puerta motorizada

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

hasta unirse con la barrera existente. Además, se dispondrá una doble puerta de acceso con características similares a la barrera.

10. **Nueva caseta y puerta motorizada**. Se ejecutará una nueva caseta de vigilancia junto a la carretera, en el lado del muro de la fortaleza de La Mola. Esta caseta será de bloques con aplacado de piedra de marés. Así mismo, se dispondrá una puerta corredera motorizada de una altura de 2,4 m y una longitud igual a la anchura de la calzada (5 m), la cual tendrá características similares a la barrera antidepredadores tal y como se muestra en los planos.

6. JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA

6.1. Estructuras

6.1.1. Materiales y durabilidad

Los materiales considerados para las estructuras son los siguientes:

Material	Denominación
Hormigón en masa	HM-30/20/X0+XA2
Hormigón estructural	HA-35/20/XS3+XA2
Acero (armaduras pasivas)	B500S
Acero estructural	S275 JR
Pernos de acero	B500S
Paneles OSB hidrófugos	OSB 22 mm

Los materiales considerados para las estructuras han de cumplir lo siguiente:

• Los materiales utilizados en la obra, en la medida de lo posible, tendrán procedencia local, para evitar el aumento de la huella de carbono y contribuir a la reducción de emisión de GEIs (Gases Efecto Invernadero).

• Se recomienda prescribir MATERIALES DE BAJO IMPACTO:

- En general, cualquier material de construcción utilizado en superficie (salvo para los vegetales), se exigirá que dispongan de etiqueta ecológica tipo I, II o III (Declaración Ambiental de Producto – DAP), o ACV (Análisis de ciclo de vida).

- Los hormigones y sus elementos estructurales deberán aportar certificados ICES (Índice de Contribución de la Estructura a la Sostenibilidad).

Caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Las maderas deberán tener un origen responsable, procedente de España y aportando certificado de aprovisionamiento responsable, tipo PEFC, FSC, CITES, o equivalente.

6.2. Drenaje

El esquema de drenaje de la explanada será por escorrentía superficial en dirección del cantil del muelle. Para ello se dotará de una pendiente del 2% a la superficie de la explanada descendiente hacia el mar.

6.3. Instalación eléctrica

6.3.1. Generalidades de la instalación:

Se dotará de instalación eléctrica a la zona según las necesidades de uso planteadas por el promotor. Se instalará un cuadro general dentro de la caseta y en el lugar indicado en los planos que alimentará a todos los receptores.

- Suministro eléctrico: Suministro de red a la instalación solar fotovoltaica aislada.

Potencia prevista:

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

- Potencia demandada: 1,6 kW
- Potencia instalada: 1.9 kW

6.3.2. Descripción de la instalación

Origen instalación:

El origen de la instalación eléctrica es la instalación fotovoltaica aislada descrita en el siguiente capítulo. Esta instalación alimenta el cuadro de la caseta de control mediante un térmico general de 20A, asegurando así la protección y el correcto funcionamiento del sistema eléctrico de la caseta.

Derivación individual:

Las características de la línea que une la instalación generadora con el cuadro de baja tensión de la caseta de control son:

Esquemas	Polaridad	P inst. (kW)	Longitud (m)	Componentes
DI	F+N	1.90	15	Cable, RZ1 (AS) Cca-s1b,d1,a1 2[(1x16)] Magnetotérmico, In: 20 A; Im: 20 A; Icu: 10.00 kA Limitador de sobretensiones transitorias, Tipo 1+2; I_{imp}: 100 kA; U_p: 2.5 kV

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

La línea discurrirá en parte por canalización existente y parte por nueva canalización formada por dos tubos enterrados de D160mm.

Cuadro de Distribución de Baja Tensión

Se implantará un cuadro de distribución de Baja Tensión en la caseta de control, según detalle de planos, que alimentarán las cargas siguientes:

- Alumbrado interior (1 punto luz en caseta control y 2 puntos luz en embarcadero)
- Toma auxiliar en caseta control
- Motor para barrera acceso.

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Circuito	P Instalada (kW)
Iluminación	0.15
Tomas de uso general	1.0
Motor puerta	0.75

La instalación quedará protegida contra los contactos indirectos mediante la puesta tierra de todos los elementos metálicos.

El cuadro eléctrico de la instalación contará con todos los mecanismos de protección contra contactos directos e indirectos.

- Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.
- Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.
- Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Cableado y canalizaciones

El tendido del nuevo cableado desde el nuevo cuadro se realiza mediante:

- Bandeja perforada con tapa de PVC, color gris, altura 60 mm y ancho variable según tramos de 100-200 mm según detalle de planos.
- La instalación será vista en superficie bajo tubo H con resistencia mecánica, aislante y no propagador de llama según norma. Los diámetros serán de 16mm, 20mm, 25mm, 32mm, 40mm, 50mm según corresponda. Se utilizarán cajas de conexión, curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles, etc. según necesidades de la instalación.
- Canalización en zanja tipo 2T, según detalle de planos

El cableado que discurrirá por la canalización será multipolar con tensión admisible de 0.6/1kV. El cableado será libre de halógenos. Las secciones del cableado será la indicada en el esquema unifilar adjunto y ajustado a la potencia y caída de tensión máxima admisible de la instalación.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Red de tierras

Se instalará en el fondo de las zanjas de cimentación de la edificación, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo S = 35a mm2, formando un anillo cerrado que comprenda todo el perímetro del edificio. A este anillo se conectarán varios electrodos verticalmente clavados en el terreno, constituidos por piquetas de acero cobreado de 2 m. de altura y D 19 mm.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectará a la estructura metálica del edificio o cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata.

Los electrodos del edificio estarán unidos entre sí mediante cable rígido de cobre desnudo S = 35 mm2, además desde cada uno de estos electrodos se establecerán líneas de enlace mediante también un cable rígido de cobre desnudo S = 35 mm2 hasta los bornes principales de tierra.

Instalación interior tierras:

Se prevé la instalación de conductores de protección para cada uno de los circuitos de la instalación interior, instalados en la misma canalización que los conductores activos.

Protección contra sobretensiones

Sobreintensidades transitorias

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

Sobreintensidades permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

Alumbrado

Los criterios de diseño de la instalación de alumbrado serán los siguientes:

Se han previsto los siguientes equipos:

- Proyector estanco IP66 25W adosado en interior de nave.
- Pantalla de 120cm LED de 24W

6.4. Instalación fotovoltaica

La instalación fotovoltaica es una instalación aislada (offgrid) diseñada para proporcionar energía a la caseta de control y servicios anexos. Este sistema ha sido concebido para garantizar la autonomía energética de la edificación, aprovechando la energía solar como fuente principal.

La instalación se ha dimensionado para abastecer a los siguientes elementos:

Elemento	Unidades	Potencia (W)	Horas/día	Energía diaria (Wh/día)
Lámparas (LED o fluo)	10 uds	10	6	600
Aux.	1 ud	1000	5	5000
Motor puerta	1 ud	750	2,5	1875
Consumidores en espera	-	-	24	24
Total energía diaria				7499

La autonomía de la batería mayor a 1,5 días.

A continuación, se describen los componentes principales del sistema y sus funciones:

1. Paneles Solares

La instalación cuenta con tres módulos fotovoltaicos de 600 Wp cada uno, instalados sobre la cubierta de la edificación. Estos paneles son responsables de captar la radiación solar y convertirla en energía eléctrica en forma de corriente continua (DC). La ubicación y orientación de los paneles han sido optimizadas para maximizar la captación de energía solar a lo largo del año.

2. Inversor

El sistema incluye un inversor de 3000 W, cuya función es convertir la corriente continua (DC) generada por los paneles solares en corriente alterna (AC), que es la forma de energía eléctrica utilizada por la mayoría de los dispositivos y electrodomésticos en la edificación. Este

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

inversor está diseñado para manejar la potencia generada por los paneles y asegurar una conversión eficiente y estable.

3. Controlador de Carga

El controlador de carga es un componente crucial que regula la carga de las baterías. Este dispositivo protege las baterías de sobrecargas y descargas profundas, prolongando su vida útil y asegurando un funcionamiento eficiente del sistema. Además, el controlador de carga optimiza el flujo de energía entre los paneles solares, las baterías y los consumos de la edificación.

4. Baterías

Para el almacenamiento de energía, la instalación dispone de un rack de módulos de baterías de LiFe (litio-ferrofosfato) con una capacidad total de 14.4 kWh. Estas baterías almacenan la energía generada por los paneles solares durante el día para su uso durante la noche o en periodos sin irradiación solar. La tecnología LiFe ofrece una alta densidad energética, seguridad y una larga vida útil, lo que la hace ideal para aplicaciones de almacenamiento de energía en sistemas aislados.

7. PROGRAMAS DE ORDENADOR UTILIZADOS

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

- Documentación escrita: MICROSOFT WORD, EXCEL
- Plan de obra: MICROSOFT PROJECT
- Documentación gráfica: AUTOCAD 2018
- Presupuestos: PRESTO
- Cálculos estructurales: CYPE, SAP2000, Prontuario Informático

8. CARTOGRAFÍA. BASES DE REPLANTEO

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

9. INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA

Las obras se realizarán de tal manera que se minimicen las interferencias con la explotación portuaria.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

10. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

De acuerdo a 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, modificada por Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley 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. En cualquier caso, se describirán los aspectos relevantes en materia medioambiental recogidos en el presente proyecto.

Los residuos generados en la demolición se gestionarán adecuadamente mediante transporte y tratamiento en vertedero autorizado.

Las condiciones especiales de ejecución son las siguientes:

- Destinar los materiales procedentes de las demoliciones a operaciones de reutilización o a otras formas de valorización, para lo cual, el contratista presentará un plan de gestión y valorización de materiales, previo al inicio de las obras.
- Asimismo, se considera adecuado incluir personal con titulación y capacitación para evaluar ambientalmente las obras a proyectar, establecer el Plan de minimización de residuos y diseñar un programa de vigilancia ambiental.

El contratista deberá desarrollar un Plan de Vigilancia Ambiental, que incluya, entre otros, los siguientes puntos:

- Dada la presencia de especies de especial protección (Cymodocea nodosa y Cladocora caespitosa) cercanas a la zona de actuación, resulta adecuado realizar un control y seguimiento de las posibles afecciones directas e indirectas que pudieran afectar a dichas poblaciones, con especial atención a la deposición de material particulado sobre las mismas. El traslado y posterior control de las especies protegidas detectadas en la zona de actuaciones se prevé que se realizará en una actuación independiente al presente proyecto y que se ejecutará previamente al comienzo de las actuaciones del presente proyecto.

Para todas las especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se deberán tener en cuenta las prohibiciones establecidas en el artículo 57 de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Por todo ello, se deberá

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

evitar la afección a las praderas de fanerógamas marinas de Cymodocea nodosa y Posidonia oceánica.

Si en un entorno cercano a la zona de obras existe presencia más o menos regular de alguna especie sensible al ruido submarino, deben adoptarse las medidas necesarias para que las obras no les supongan una afección

La ejecución de unidades de obra en la lámina de agua se llevará a cabo con la mar en calma, y tras haber colocado una barrera anti-turbidez efectiva en aquellas zonas en las que sea técnicamente viable, que reduzca los efectos asociados a la turbidez. Todos los materiales empleados en la obra y que se encuentren en contacto con el mar no resultarán contaminantes para el medio marino. En la medida de lo posible el material a colocar en el mar deberá ser lavado previamente para minimizar la dispersión de finos en suspensión.

Deberán adoptarse las medidas necesarias para minimizar los efectos adversos de las obras a desarrollar en el medio marino, incluyendo una adecuada gestión de los trabajos, maquinaria y residuos, que garantice que no se produce vertido alguno ni llegada de basura al mar por las obras. Los materiales a emplear en las obras que queden en contacto con la lámina de agua marina se seleccionarán de manera que resulten inertes para las comunidades biológicas marinas, libres de cualquier elemento que pueda producir contaminación química o biológica.

Los trabajos en el medio marino se realizarán en condiciones de la mar que garanticen la efectividad de las medidas, suspendiéndolas cuando la corriente sea importante, así como en situaciones de fuertes vientos.

11. SERVICIOS AFECTADOS

Según la información proporcionada por la Autoridad Portuaria, no está previsto afectar ningún servicio.

12. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con los preceptos fijados en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, se redactará un Estudio de Seguridad y Salud Laboral en el que estén recogidas las directrices en cuanto a prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y enfermedades a terceros. Este documento se incluye como anejo de esta memoria.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

13. PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN

El procedimiento de adjudicación se realizará conforme a lo indicado en el pliego general de condiciones.

14. DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA

Conforme a la normativa vigente, se hace constar que el proyecto corresponde a una obra completa, susceptible de ser entregada, una vez terminada, al uso general y/o correspondiente.

15. RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA
- ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº 3: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 4: ARQUITECTURA
- ANEJO Nº 5: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 6: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 7: PLAN DE OBRA VALORADO

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 PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

16. PRESUPUESTO

De acuerdo con las características de la obra definidas en el presente proyecto, se ha definido un presupuesto de inversión previsto que se resume a continuación:

01	DEMOLICIONES	83.280,82
02	EXCAVACIONES Y RELLENOS	58.426,56
03	ESTRUCTURA	135.964,48
04	ARQUITECTURA	84.973,77
05	INSTALACIONES	25.638,92
06	SEGURIDAD Y SALUD	8.000,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**396.284,55**
13,00 % Gastos generales	51.516,99	
6,00 % Beneficio industrial	23.777,07	
Suma	75.294,06	
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		**471.578,61**
21% IVA		99.031,51
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		**570.610,12**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (396.284,55 €), el Presupuesto de Inversión a la cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y UN MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS (471.578,61 €) y el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la cantidad de QUINIENTOS SETENTA MIL SEISCIENTOS DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS (570.610,12 €) (CON I.V.A. INCLUIDO).

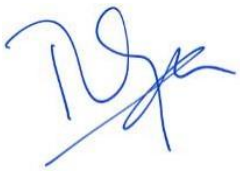
caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

17. CONSIDERACIÓN FINAL

Con todo lo expuesto en esta memoria 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.

Palma, marzo de 2025

La autora,



PERY TRENOR MARGARITA - 01176702E

Firmado digitalmente por PERY TRENOR MARGARITA - 01176702E
Fecha: 2025.04.22 14:57:27 +02'00'

Margarita Pery Trenor

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado

El Responsable de Infraestructuras y Conservación del Puerto de Maó

Manel González Amo

Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Licenciado en Ciencias Ambientales

Revisado

El jefe del Área 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

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES
Nª INFORME: O/2003857/1/013/0411

INGENIERÍA | CONTROL DE CALIDAD | GEOTECNICA | EDIFICACIÓN | CERTIFICACIÓN | 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

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

ÍNDICE DE CONTENIDO

MEMORIA **1**

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD **1**

1.1 Datos generales del proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud 2

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA **4**

2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir 1
2.2 Plan y organización de la obra 1
2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos 2
2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales 3

3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA **1**

4 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA **2**

5 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA **3**

6 INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y DE BIENESTAR **4**

7 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS **4**

7.1 Identificación de riesgos evitables 4
7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares 5
7.3 Unidades de obra con tareas críticas 7
7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud 8
7.5 Identificación de riesgos a terceros 8
7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento. 9

8 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA **10**

9 ACTUACIONES ANTE UNA EMERGENCIA. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES **11**

10 SISTEMA PARA EL CONTROL DE ACCESOS **13**

11 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD **14**

12 VALORACIÓN PREVENTIVA **1**

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA **2**

1 TRABAJOS PREVIOS. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN **3**

2 TRABAJOS PREVIOS. INSTALACIÓN DE CASETAS. **7**

3 TRABAJOS PREVIOS. ACOMETIDA ELÉCTRICA PROVISIONAL **9**

4 TRABAJOS PREVIOS. DETECCIÓN DE REDES DE SERVICIO **13**

5 TRABAJOS PREVIOS. ORGANIZACIÓN DEL TRÁFICO RODADO **16**

6 TRABAJOS PREVIOS. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES **20**

7 COLOCACIÓN DE BARRERAS ANTITURBIDEZ **34**

8 LIMPIEZA Y SANEO DE LA EXPLANADA **35**

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

9 MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIONES 42
10 MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIÓN EN ZANJAS DE PEQUEÑA PROFUNDIDAD 47
11 MOVIMIENTO DE TIERRAS. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS 52
12 RELLENO DE PEDRAPLÉN 54
13 ZAHORRA 58
14 APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL 61
15 TRABAJOS EN CUBIERTAS 65
16 COLOCACIÓN DE TEJAS 69
17 AISLAMIENTO, IMPERMEABILIZACIÓN Y PROTECCIONES 72
18 MONTAJE Y DESMONTAJE DE ENCOFRADO 74
19 TRABAJOS CON FERRALLA Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS 78
20 VERTIDO Y VIBRADO DE HORMIGÓN. 85
21 ESTRUCTURA. MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA 91
22 TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA 94
23 APLICACIÓN DE MORTERO 96
24 PINTURA 98
25 CARPINTERÍA DE MADERA Y ALUMINIO 101
26 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA 109
27 MUROS DE MAMPOSTERÍA 112
28 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 118
29 TENDIDO DE CABLES, EMPALMES Y CONEXIONADO DE EQUIPOS 124
30 TENDIDO DE CABLES EN CANALIZACIÓN O EN ZANJA 126
31 INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS 128
32 GENERAL. TRABAJOS DE JARDINERÍA 134
33 GENERAL. TRABAJOS DE OXICORTE 137
34 GENERAL. TRABAJOS DE SOLDADURA 140
35 GENERAL. MANEJO MANUAL DE CARGAS 143
36 GENERAL. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES 149
37 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. MOVIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS 152
38 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. TRABAJOS Y OPERACIONES SUBACUÁTICAS 155
39 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. TRABAJOS EN ALTURA 161
APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES 170
1 ESCALERAS DE MANO 171
2 EQUIPO DE ENCOFRADO 174
3 ESLINGAS, CABLES Y GANCHOS 176

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

4 PLATAFORMA ELEVADORA....177
5 BARCAZA O PONTONA....184
6 EMBARCACIONES AUXILIARES....191
APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA....199
1 HERRAMIENTAS MANUALES....200
2 HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS....201
3 MARTILLO ROMPEDOR....203
4 COMPRESOR....205
5 PALA CARGADORA....208
6 RETROEXCAVADORA....212
7 MOTONIVELADORA....217
8 RODILLO VIBRATORIO....220
9 PISÓN VIBRANTE....223
10 TRACTOR....224
11 CAMIÓN DE TRANSPORTE....226
12 CAMIÓN GRÚA....229
13 MANIPULADOR DE BRAZO TELESCÓPICO....231
14 CAMIÓN CON CAJA BASCULANTE....234
15 CAMIÓN CISTERNA....236
16 DUMPER....239
17 CAMIÓN HORMIGONERA....243
18 BOMBA DE HORMIGÓN SOBRE CAMIÓN....245
19 HORMIGONERA....248
20 EQUIPO DE SOLDADURA Y OXICORTE....250
21 GRUPO ELECTRÓGENO....253
PLIEGO DE CONDICIONES....256
1 NORMATIVA....257
2 CARACTERÍSTICA DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS DE OBRA....271
2.1 Características de empleo y conservación de máquinas....271
2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas....271
3 CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS PREVENTIVOS....271
3.1 Equipos de protección individual....271
3.2 Equipos de protección colectiva....274
4 CONDICIONES GENERALES....277

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.1 Condiciones generales de la obra 277
4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra 278

5 CONDICIONES LEGALES 288

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 288
5.2 Otras especificaciones para la obra proyectada 298
5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006 308

6 CONDICIONES FACULTATIVAS 313

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos 313
6.2 Estudio de Seguridad y Estudio de Seguridad y Salud 326
6.3 Vigilancia de la Salud 332

7 CONDICIONES TÉCNICAS 333

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios 333
7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento 336
7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva 337
7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc. .. 341
7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles 343
7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares 346
7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria 348
7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales 349
7.9 Índices de control 353

PRESUPUESTO 355

1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES 356

2 RESUMEN DE PRESUPUESTO 363

PLANOS 364

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

MEMORIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

1 Antecedentes y objeto del Estudio de Seguridad y Salud

A petición de la AUTORIDAD PORTURARIA DE BALEARES, con C.I.F.: Q0767004E, se solicita a CEMOSA la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud.

En el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes (artículo 4.1):

a) El Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es igual o superior a 450.759,08 euros.
b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, 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) Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas (> 1,3 m) y presas.

A continuación, se aporta justificación en base a datos que se razonan en apartados siguientes del estudio:

a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata de este proyecto es 570.610,12 €, superior a 450.759,08€.

b) La duración estimada para las obras es de SEIS (6) MESES, no estando previsto el empleo simultáneo de más de 20 trabajadores.

c) El volumen de mano de obra estimada es de660 jornadas, superior a las 500 especificadas en el artículo.

d) Las actuaciones a realizar no están incluidas en las distintas tipologías de obra especificadas en este apartado.

Queda, por tanto , justificada la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud y, en cumplimiento de las obligaciones derivadas del artículo 4 y del artículo 6, el promotor designa como redactor a Dña. Cristina Cobalea Medina, Ingeniero Industrial- Nº Col: 980. Dicho Estudio se redactará en cumplimiento de lo dispuesto por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, en su artículo 5, y 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 de construcción de P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Para la redacción del presente estudio se ha recurrido a las siguientes fuentes:

Proyecto de obra. Relación de unidades, especificaciones y valoración, propuesta por la Autoridad Portuaria de Baleares.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

1.1 Datos generales del proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
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:	P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"
Autor:	Dña. Cristina Cobalea Medina Ingeniero Industrial- Nº Col: 980 CEMOSA, C/ Benaque Nº9, 29004, Málaga
Plazo para la ejecución de la obra:	SEIS (6) MESES
Presupuesto de Ejecución Material	396.284,55 €
Presupuesto de Seguridad y Salud	8.000 €
Localización de la obra	Puerto de Maó
Tipología de la obra a construir:	Edificación y 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.

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 plan de seguridad y salud que elabore, encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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:

- 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.
- 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.
- 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.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
- Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- 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.
- Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.
- 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.
- 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

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Colegiado | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos “empresarios principales”.

- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- 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.
- Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- 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.
- 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.

2 Descripción general de la obra

Se recibe por parte del Promotor el encargo de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud del P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ".

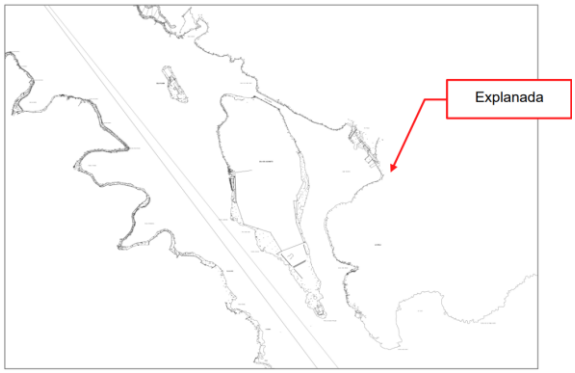
La explanada en la que se desarrollará las obras proyectadas se localiza en Cala Teulera, en el puerto de Maó, en la isla de Menorca. Concretamente, se sitúa en el límite este del Puerto de Maó, junto al camino que va a la fortaleza de la Mola.

La explanada se sitúa en el tramo de carretera controlado por el ejército, después del punto de control que hay en la misma.



Localización del proyecto

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO



Zona de proyecto

La explanada tiene unas dimensiones de 27 m x 25 m, y está orientada en dirección NE-SW, presentando una pendiente que desciende hacia el agua (dirección suroeste). La superficie de la explanada es de tierra y rocas, y se encuentra parcialmente cubierta de vegetación. En el extremo de la explanada más cercano al agua, se pueden encontrar fragmentos de hormigón de una cierta entidad y hay una gran presencia de bolos.

Los muelles laterales de la explanada son de hormigón en masa. Se encuentran en un estado de conservación regular, pero mantienen generalmente su integridad.



Estado actual de la explanada

Junto a la explanada se encuentra una edificación de bloques de marés con una cubierta de chapa metálica, que se utiliza como embarcadero cerrado. La cubierta se encuentra en mal estado, por lo que se procederá a su demolición y posterior reconstrucción. El resto de la estructura del embarcadero se mantendrá, si bien se aumentarán las dimensiones de los machones sobre los que apoyan las cerchas de la cubierta y se demolerá la parte superior de los machones, para ser reconstruida.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO



Estado actual de la caseta-embarcadero



Estado actual de camino de acceso a la explanada desde la Me-3

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

La explanada de Cala Teulera se encuentra en un estado de conservación deficiente, con el frente totalmente derruido y los laterales muy deteriorados.

Adicionalmente, el edificio embarcadero tiene la cubierta en muy mal estado, con ciertas partes derruidas, por lo que se va a proceder a su rehabilitación.

Se proyecta construir una nueva caseta y barrera que servirán de punto de control.

Es por ello, que, a fin de dar solución a estos problemas, se van a realizar las siguientes actuaciones:

1. Limpieza y saneo de la explanada. Se retirará la vegetación, los fragmentos de hormigón y las rocas existentes en la explanada, así como la capa superficial del terreno allí dónde se detecte un mal estado de la misma. Se retirará la escollera que protege el frente de la escollera y el material que está deteriorado.

2. Demolición muelle existente. En los laterales de la explanada queda parte del muelle existente en mal estado, por lo que se realizará una demolición de este, para la ejecución de uno nuevo.

3. Ejecución del muelle. Se construirá un muelle de hormigón dos metros por detrás del frente actual de la explanada, para contener las tierras de la misma. Asimismo, se ejecutará en los laterales el nuevo muelle de hormigón. En la parte emergida del muelle se forrará el paramento exterior con piedra seca y se dispondrá un cantil de piedra caliza asegurado mediante conectores. El cantil estará a una cota de +1,00 m.

4. Relleno de la explanada. Se rellenará la explanada a la misma cota con el objeto de regularizarla en la zona de ejecución del muelle. Se dotará a la misma de una pendiente del 2% en dirección hacia el mar (a tres aguas) para facilitar el drenaje de las aguas de escorrentía.

5. Pavimentación de la explanada. Se estabilizará la explanada mediante aporte de una capa superficial de 15 cm de espesor, de mezcla de zahorra natural caliza, cemento Portland CEM I 32,5 N, (con una proporción en volumen del 2% del total de la mezcla), ligante diluido en agua

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

(4 (kg/m³)) y agua, fabricada en central. Se dispondrá una capa de base de espesor variable de zahorra artificial.

6. Conexión a la carretera. La carretera se separa de la explanada mediante una jardinera y se conecta mediante un camino de pavimento de madera por el lado izquierdo para hacerlo accesible para peatones. Para evitar que ningún vehículo pueda acceder a la explanada desde la carretera Me-3 se instalarán unos pilones de madera en el límite de la explanada.

Demolición de la cubierta actual

1. Ejecución de nueva cubierta. Se realizará mediante una solución de vigas, cerchas y correas de acero como estructura. Sobre las cerchas se dispondrán paneles de virutas orientadas OSB, lámina asfáltica de impermeabilización y, sobre esta, tejas cerámicas envejecidas.

2. Barrera antidepredadores y puerta de acceso. Se ejecutará una barrera antidepredadores (1,9 m de altura) que está compuesta de un murete de mampostería de 0,4 m, una malla electrosoldada de 1,5 m, una chapa metálica prelacada de 0,5 m y un tejadillo en la parte exterior de chapa metálica de 0,5 m.

Con el fin de evitar en la medida de lo posible el "efecto vela" que ejercerá el viento sobre este tejadillo, se prevé dejar una pequeña separación de unos 2cm en la esquina entre ambas chapas metálicas, de forma que el aire pueda circular entre ellas.

Arrancará desde la esquina norte del embarcadero y siguiendo la dirección de la fachada noroeste hasta la carretera, continuando en el lado norte de la carretera hasta intersecar con la caseta de control, luego seguirá después de la puerta motorizada hasta unirse con la barrera existente. Además, se dispondrá una doble puerta de acceso con características similares a la barrera.

3. Nueva caseta y puerta motorizada. Se ejecutará una nueva caseta de vigilancia junto a la carretera, en el lado del muro de la fortaleza de La Mola. Esta caseta será de bloques con aplacado de piedra de marés. Así mismo, se dispondrá una puerta corredera motorizada de una altura de 2,4 m y una longitud igual a la anchura de la calzada (5 m), la cual tendrá características similares a la barrera antidepredadores tal y como se muestra en los planos.

SOLUCIÓN ADOPTADA

Estructuras

Los materiales considerados para las estructuras son las siguientes:

- Hormigón en masa: HM-30/20/X0+XA2
- Hormigón estructural: HA-35/20/XS3+XA2
- Acero (armaduras pasivas): B500S
- Acero estructural: S275 JR
- Pernos de acero: B500S

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Paneles OSB Hidrófugos: OSB 22 mm

Drenaje

El esquema de drenaje de la explanada será por escorrentía superficial en dirección del cantil del muelle. Para ello se dotará de una pendiente del 2% a la superficie de la explanada descendiente hacia el mar.

Instalación eléctrica

Se dotará de instalación eléctrica a la zona según las necesidades de uso planteadas por el promotor. Se instalará un cuadro general dentro de la caseta y en el lugar indicado en los planos que alimentará a todos los receptores.

Suministro eléctrico: Suministro de red a la instalación solar fotovoltaica aislada.

Instalación fotovoltaica

La instalación fotovoltaica es una instalación aislada (offgrid) diseñada para proporcionar energía a la caseta de control y servicios anexos. Este sistema ha sido concebido para garantizar la autonomía energética de la edificación, aprovechando la energía solar como fuente principal.

.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

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	396.284,55 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	99.071,14 €
N.º medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1.736 horas
Plazo de ejecución	SEIS (6) MESES 1736 h / 12 meses * 6 meses=868 h
Precio medio hora/ trabajadores	22 €/h
Coste global / trabajador en el plazo de ejecución de la obra	22 €/h * 868 h=19.096€
Número de trabajadores estimados por el autor	99.071,14 €/19.096€= 5 5 trabajadores

El cálculo de 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", arroja como resultado **5 trabajadores** de media, correspondiente al número de trabajadores que pueden intervenir en la obra. 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. Se seguirá para dicha planificación el orden que se establece en las correspondientes unidades de obra.

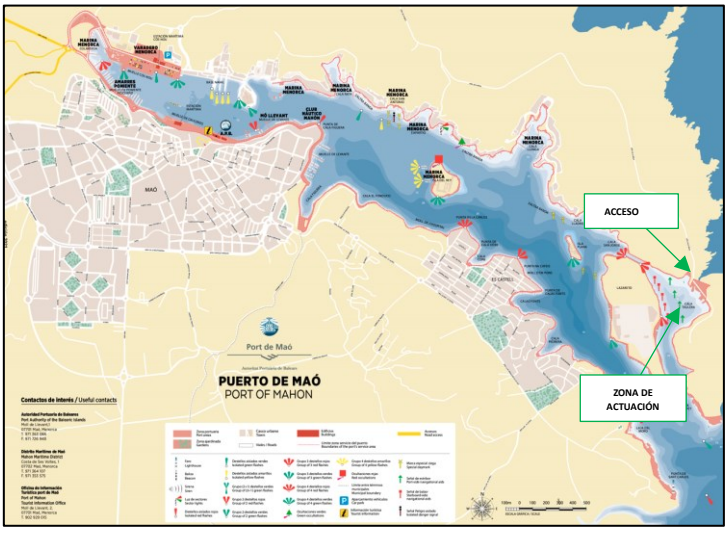
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 la 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 **SEIS (6) MESES** a partir del Acta de Comprobación del Replanteo.

En cualquier caso, la empresa adjudicataria en su 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

El acceso a la zona de actuación se realizará a través de los accesos definidos en el Puerto de Maó tal y como se indica en la siguiente imagen, bajo la autorización de la Autoridad Portuaria.



Los accesos a los lugares de trabajo deberán de cumplir con lo siguiente:

- 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.
- 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

caminos Baleares
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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

El clima de la zona de actuación se caracteriza por sus 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.

En aplicación del cambio normativo publicado en el Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo que modifica 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, el cuál suprime el apartado 5 del anexo III del R.D. 486/1997 e introduce una nueva disposición adicional regulando de manera más amplia las condiciones ambientales en el trabajo al aire libre, el contratista deberá llevar a cabo las medidas necesarias para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

Cuando se desarrollen trabajos al aire libre y en los lugares de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas adecuadas para la protección de las personas trabajadoras frente a cualquier riesgo relacionado con fenómenos meteorológicos adversos, incluyendo temperaturas extremas. Estas medidas derivarán de la evaluación de riesgos laborales, que tomará en consideración, además de los fenómenos mencionados, las características de la tarea que se desarrolle y las características personales o el estado biológico conocido de la persona trabajadora. Al menos, el contratista deberá:

- Garantizar el suministro de agua potable en los tajos de trabajo.
- Procurar que las actividades más pesadas se desarrollen durante las horas más frescas del día. Se establecerán pausas en el desarrollo de estas actividades y se dispondrá de locales/zonas de sombra para poder hacer estos descansos.
- Se suministrará protectores solares a los trabajadores
- Se asegurará la prohibición de ingerir bebidas alcohólicas
- Respecto al punto anterior, las medidas preventivas incluirán la prohibición de desarrollar determinadas tareas durante las horas del día en las que concurran fenómenos meteorológicos adversos, en aquellos casos en que no pueda garantizarse de otro modo la debida protección de la persona trabajadora.

caminos BALEARS
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- En el supuesto en el que se emita por la Agencia Estatal de Meteorología un aviso de fenómenos meteorológicos adversos de nivel naranja o rojo, y las medidas preventivas anteriores no garanticen la protección de las personas trabajadoras, resultará obligatoria la adaptación de las condiciones de trabajo, incluida la reducción o modificación de las horas de desarrollo de la jornada prevista e incluso paralización de los trabajos.

En caso de tormenta, se prestará especial atención a los riesgos derivados de las mismas con fuerte aparato eléctrico, nieve, granizo, lluvia, niebla o viento, casos en los que se paralizarán de inmediato los trabajos

2.4.2 Interferencias y servicios afectados por la situación de la obra

Servicios afectados

Se prevé la afección a servicios existentes, según se detalla en la documentación gráfica del proyecto. Previamente a la ejecución de las actuaciones descritas en el presente documento, se procederá a la desconexión de los servicios existentes.

Interferencias con la explotación portuaria

No se prevén interferencias con la explotación portuaria. Si resultase necesario el desplazamiento de equipos o instalaciones o interrumpir las obras por causas derivadas de la explotación portuaria, dichos desplazamientos o interrupciones se efectuarán siempre que lo ordene el Director Facultativo, sin que por ello el Adjudicatario tenga derecho a percepción alguna.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

3 Unidades de construcción previstas en la obra

En coherencia con las actividades valoradas en el Pliego, 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
    - Vallado y señalización
    - Instalación de casetas
    - Acometida eléctrica provisional
    - Detección de redes de servicio
    - Organización de tráfico rodado
    - Demoliciones y desmontajes
- Colocación de barreras antiturbidez
- Limpieza y Saneo de la explanada
- Movimiento de tierras
    - Excavaciones
    - Excavaciones en zanjas de mediana profundidad
    - Relleno y compactado de zanjas
- Relleno de pedraplén
- Zahorra
- Aportación y extendido de tierra vegetal
- Trabajos en cubiertas
- Colocación de tejas
- Aislamiento, impermeabilización y protecciones
- Montaje y desmontaje de encofrado
- Cimentaciones superficiales
- Trabajos con ferralla y colocación de armaduras
- Vertido y vibrado de hormigón
- Montaje de estructura metálica
- Trabajos de albañilería
- Aplicación de mortero
- Pintura

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Carpintería de madera y de aluminio
- Carpintería metálica y cerrajería
- Muros de mampostería
- Instalaciones eléctricas
- Tendido de cables, empalmes y conexionado de equipos
- Tendido de cables en canalización o en zanja
- Instalaciones fotovoltaicas
- General.
    - Trabajos de jardinería
    - Trabajos de oxicorte y soldadura
    - Manejo manual de cargas
    - Transporte y acopio de los materiales
- Trabajos con riesgo especial.
    - Movimiento de cargas suspendidas
    - Trabajos y operaciones subacuáticas
    - Trabajos en altura

4 Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades valoradas en el Pliego de Prescripciones Técnicas 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.

- Escaleras de mano
- Eslingas, cables y ganchos
- Paneles de encofrado
- PEMP
- Barcaza o pontona
- Embarcaciones auxiliares

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

5 Maquinaria prevista 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 manuales eléctricas
- Martillo rompedor
- Compresor
- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Motoniveladora
- Rodillo vibrante
- Pisón vibrante
- Tractor
- Camión de transporte
- Camión grúa
- Manipulador de brazo telescópico
- Camión con caja basculante
- Camión cisterna
- Dumper
- Camión hormigonera
- Bomba de hormigón sobre camión
- Hormigonera
- Equipo de soldadura y oxicorte
- Grupo electrógeno

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

6 Instalaciones higiénicas y de bienestar

Servicios higiénicos

Se definen así a aquellas instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el desarrollo de las funciones propias de servicios higiénicos. En esta obra se tiene previsto la instalación de una caseta aseo, vestuario y comedor en caso de que no se puedan utilizar los aseos del Puerto de Maó.

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. Los trabajadores llevarán puesta la ropa de trabajo desde sus casas no reconociéndose actividades en las que sea necesario el uso de duchas, vestuarios y taquillas.

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.

Agua potable

En la obra los trabajadores dispondrán de agua potable en cantidad suficiente, tanto en los locales de descanso y aseos.

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente
2025/01423/01
Fecha
28/04/2025
VISADO

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 P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ", 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 Plan 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

caminos BALEARES
Expediente 2023001230-01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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, 2 y 3 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Explosiones.
- Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- "In itínere".

7.3 Unidades de obra con tareas críticas

Son aquellas unidades de obra de especial peligrosidad por la presencia de riesgos especiales. En el desarrollo de este Estudio se han detectado los trabajos los trabajos en altura durante la ejecución de la cubierta, durante los trabajos de hormigonado, durante los trabajos y operaciones subacuáticas y los trabajos en los que se manipulen elementos pesados en el transcurso de la obra como actividades del proceso de ejecución que conllevan un riesgo especial.

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.

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. Todos los trabajos que se realicen a más de 2 m de altura

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. Durante los trabajos de hormigonado.

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. Durante los trabajos y operaciones subacuáticas

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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. Durante el montaje de la estructura metálica y la manipulación de elementos mediante grúa (máquinas, estructura metálica, tubos, y demás elementos pesados empleados en esta obra).

- Se identifican los trabajos expuestos en el punto 1, 2, 5y 10. La presencia del recurso preventiva será obligada en estos casos.

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. A fecha de redacción de este estudio no ha sido requerida.

Además de los trabajos indicados, también consideramos actividades con riesgos especial aquellos trabajos que se realicen con las líneas eléctricas en tensión.

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 caso de que se identifique durante el desarrollo de las obras alguna otra tarea crítica deberán tomarse las medidas necesarias para la correcta ejecución de la misma.

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.

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.

caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

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.

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.

caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

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 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.

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

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 existirá un botiquín y extintor; estará señalizado 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

TELÉFONOS A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

TELEFONOS DE URGENCIA	
URGENCIAS	112
BOMBEROS	085
POLICIA LOCAL	092
GUARDIA CIVIL	062
AMBULANCIA	061

HOSPITAL MAÓ	
Nombre del centro asistencial:	Hospital General Mateu Orfila
Dirección	Rda. de Malbúger, 1, 07703 Mahón, Illes Balears
Teléfono de urgencias:	971 48 70 00
Tiempo de llegada desde la zona de actuación	14 minutos



ESTAS HOJAS DEBERÁN ESTAR EXPUESTAS EN LA OBRA COMPLETADAS CON LOS CENTROS ASISTENCIALES QUE TENGAN LOS CONTRATISTAS EN SUS RESPECTIVAS MUTUAS DE ACCIDENTE DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

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.

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.

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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 (C.A.M.), 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

12 Valoración preventiva

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, marzo 2025



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

1 Trabajos previos. Vallado y señalización

a) Valla de delimitación de obra sobre base de hormigón

Especificación técnica:

Vallado provisional de obra, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/X0 de 60x60x1,5 cm, cada 2,0 m, amortizables en 2 usos. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de las chapas a los perfiles.

Se emplea en:

Para el cerramiento perimetral del conjunto o delimitaciones parciales dentro de la obra. En general, siempre que se desee tener un aislamiento perdurable de una zona de trabajo, del vial público o de otras zonas 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, en las aceras que rodean la zona de actuación.

c) Balizas luminosas

Descripción:

Balizas Led de 2 luces ámbar con función crepuscular.

Estas balizas tienen un sensor crepuscular que enciende automáticamente la baliza cuando no hay suficiente luz solar, para ello sólo hay que activar un interruptor interno.

Estas balizas son visibles a más de 200 metros de distancia.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Dónde se utiliza:

Estas balizas luminosas se colocarán en el vallado perimetral de la obra para señalizar la zona de afección por las obras con el objetivo de evitar accidentes durante la noche o en momentos de escasa luz. También se podrán colocar en el interior de la obra para señalizar zonas específicas de trabajo.

d) 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.

e) Malla de señalización

Actividades que se utiliza:

Delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, previo a la colocación de la protección colectiva correspondiente.

Cómo se utiliza:

Comprobar que la malla esté en buen estado, que no esté rota ni estropeada.

Ha de tener un color reflectante para que pueda ser apreciada

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 pueda descolocar la malla.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

f) 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 se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico y la señal de extintor.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura: señalización de advertencia de riesgo de caída de altura.
- 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
- Hincapostes
- Camión de transporte
- Camión pluma

Relación de riesgos identificados

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de elementos en manipulación
- Choques contra objetos inmóviles.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atropellos por vehículos o maquinaria
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas generales

- En primer lugar, se realizará de nuevo un reconocimiento visual de la zona de actuación, comprobando que no existe ningún riesgo que no esté contemplado en el plan.
- Prestar atención al desarrollo del tráfico de las calles colindantes a la zona de actuación hasta que se hayan señalizado y balizado correctamente.
- 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.
- Se evitarán posturas forzadas; si no fuera evitable, se harán descansos.
- 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
- El manejo de la maquinaria (camión pluma, camión de transporte, etc.) está restringido a personal autorizado para ello, previa información y autorización expresa del responsable de la empresa contratista y conforme a las medidas preventivas indicadas para dicha maquinaria.
- En el caso de necesidad de uso del camión pluma pala la instalación del vallado perimetral de obra, se atenderán las medidas preventivas indicadas en el apartado “Movimiento de cargas suspendidas” y en el apartado “Camión Grúa” (ambos contenidos en este documento).
- Los vallados perimetrales de obra deben contar con señalización que indique que está prohibido el tránsito por la zona o el ingreso de personal no autorizado. Lo ideal es colocar letreros de peligro, los cuales deben ser letras negras sobre fondo blanco.
- Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores provisionales establecidos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 instalaciones 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 Trabajos previos. Acometida eléctrica provisional

Descripción

Trabajos encaminados a dotar a la obra de suministro eléctrico continuo procedente de la red pública general.

Proceso de trabajo

En la instalación eléctrica provisional de una obra debemos distinguir dos partes:

La instalación desde su conexión a la red hasta el cuadro general provisional de obra, pasando por la unidad de contadores y la de mando y protección.

La instalación necesaria de fuerza y alumbrado de la obra desde su salida del CGP.

Aunque la parte de instalación citada en ítem 1 queda sujeta a las prescripciones particulares de la compañía eléctrica suministradora, previamente se habrá presentado al organismo oficial competente (Industrial) el preceptivo proyecto de suministro provisional a la obra, redactado por un técnico cualificado.

Esto se complementa con la firma de los boletines de instalación por parte de un instalador autorizado. Con todo ello existe la garantía de que la instalación cumple con las indicaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y, por extensión, con las de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

La instalación eléctrica provisional de obra considera en ítem 2, consta en términos generales de lo siguiente:

- Línea repartidora

COAIB BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Cuadro de distribución
- Interruptor diferencial 30 mA
- Transformadores de seguridad a 24V
- Caja de bornes o base de enchufe estanca (con toma de tierra)
- Base de enchufen estanca
- Barra de conexión línea general de tierra
- Línea de utilización
- Línea de utilización (con conductor de tierra)

La instalación provisional eléctrica de obra solo podrá ser realizada por una empresa instaladora y con personal cualificado para ello.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel Caídas al mismo nivel	- Siempre que sea posible, los cables del interior de la obra estarán colgados en puntos de sujeción perfectamente aislados de la electricidad. - Si se utilizan escaleras o andamios cumplirán con las especificaciones y procedimientos estipulados en sus correspondientes apartados dentro de este trabajo.
Contactos eléctricos.	- El Encargado contralará que las nuevas instalaciones, reparaciones y conexiones, únicamente las realicen lo electricistas autorizados. - Antes de realizar una reparación se abrirán los interruptores de sobreintensidad y los interruptores diferenciales, concluida la maniobra, se instalará, en su lugar una paca con el texto: “NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED” - La empresa instaladora dispondrá de sus propias medidas de seguridad para los trabajos que someterá a la aprobación correspondiente, en coordinación con el Encargado General de la obra. - Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Cables y empalmes:

- Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar.
- La funda de los hilos será perfectamente aislante, despreciando las que apareciesen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas.
- La distribución se hará con cable manguera antihumedad, perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso.
- Los empalmes provisionales y alargaderas se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estanco.
- Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes serán modelos normalizados.

Interruptores:

- Estarán protegidos, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal “Peligro Electricidad”.

Cuadros eléctricos:

- Cada cuadro irá provisto de su toma a tierra y su señal de “Peligro Electricidad”
- Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.
- Se acondicionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico.
- Se instalará en el interior de un receptáculo con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura.

Tomas de corriente:

- Serán blindadas provistas de una clavija para toma de tierra.
- Se emplearán colores distintos en las tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220V del 380V

Interruptores automáticos:

- Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que “salten” antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.
- Se protegerán con ello a las máquinas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

Disyuntores diferenciales:

- Todas las máquinas, así como la instalación irá protegida con un disyuntor diferencial de 30mA ubicados en el cuadro eléctrico.

Tomas a tierra:

- En el caso de que esto fuera necesario, se le dotará de toma a tierra adecuada ajustándose a los reglamentos y exigencias de la empresa suministradora.
- La toma a tierra en las máquinas se hará mediante hilo específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los disyuntores diferenciales o selectivos.
- La conductividad del terreno en que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa) se medirá mediante telurómetros de forma periódica.
- Las picas de toma a tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre pie derecho.

Alumbrado:

- El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será "bueno y suficiente" con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos, según las intensidades marcadas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril.
- Nunca será inferior a 100 lux medidos a 2 m del plano de trabajo.
- Estará protegido por un disyuntor diferencial de 30 30mA
- Cuando sea posible, serán fijas. En el caso de usar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección en bombillas y ganchos de cuelgue.
- Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, estas deberán estar construidas por materiales que dispongan de aislamiento de protección o refuerzo entre sus partes activas y sus masas accesibles y deberán cumplir:
- Los materiales deberán satisfacer las prescripciones señaladas para aparatos con aislamiento de la Clase II, según la Instrucción del R.E.B.T.
- Las partes metálicas accesibles de estos materiales no deben ser puestas a tierra
- En caso de que esto no se cumpla, la Toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad de 24V
- Cuando se utilicen los focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2m de altura

COAATIB BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.

- Todas las zonas de paso de la obra estarán bien iluminadas, evitando los "rincones oscuros"

Mantenimiento y reparaciones:

- Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.
- Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN RED"
- Las nuevas instalaciones, reparaciones, etc. Únicamente las realizarán los electricistas autorizados,

Señalización y aislamiento:

- Si en la obra hubiera diferentes voltajes /220V, 380V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje que corresponda.
- Todos los cuadros eléctricos generales de la maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherencia una señal de "Peligro Electricidad" normalizada.
- Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad aislante
- Guantes aislantes de seguridad
- Chaleco reflectante
- Arnés de seguridad (siempre que se realicen trabajos a más de 2 m de altura desde el nivel del suelo)

4 Trabajos previos. Detección de redes de servicio

Descripción

Las redes de servicio son aquellas redes subterráneas o aéreas existentes en la zona de obra antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Estas redes han de ser detectadas con anterioridad al comienzo de los trabajos, para evitar cualquier tipo de afección a las mismas. Las redes en cuestión serán redes eléctricas (alta o

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Baleares
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

baja tensión), conducciones de agua (abastecimiento y saneamiento), conducciones de gas, de telecomunicaciones, etc.

Proceso constructivo

Este procedimiento se llevará a cabo disponiendo del suficiente tiempo para poder ejecutarlo. Ante la previsión de encontrarnos con estos servicios en la ejecución de la obra, se pedirán los planos de servicios afectados. Una vez vistos y analizados se ejecutarán los servicios proyectados en diferentes lugares por donde estén estos y en el caso que tuvieran que cambiarse por motivos de interferencias se cambiarán por empresa autorizada para ello.

El responsable de Obra se encargará de la coordinación con las diversas compañías y demás propietarios de los servicios afectados, con la ejecución efectiva de los pertinentes permisos para la ejecución de los mismos.

Se consultará, antes del comienzo de las Obras, a las entidades públicas y privadas afectadas sobre la localización exacta de los servicios existentes y adoptará los procesos constructivos que eviten daños e interferencias.

Se completará este estudio con sondeos cautelosos, llegando a usarse medios no mecánicos (catas manuales) en aquellos casos en los que se tenga algún margen de duda de la situación del servicio que se pretende reponer.

Se avisará con suficiente antelación a las empresas de servicios del comienzo y desarrollo de los trabajos, requiriendo cuando fuera necesario, la presencia de vigilantes. Se adoptarán las medidas oportunas para efectuar el desvío con la señalización, balizamiento y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de las obras en condiciones plenas de seguridad y cumplimiento de la normativa vigente al respecto, y la reposición de los servicios que sean necesarios para la ejecución de las Obras.

Relación de riesgos existentes

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos con servicios urbanos
- Explosiones
- Incendios

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel	- Si el servicio afectado queda descubierto, existiendo un desnivel, deberá quedar protegido mediante barandillas o señalización según sea el caso.

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Caídas al mismo nivel	- Se prohíbe la utilización del servicio como apoyo para cualquier herramienta, objeto, así como su empleo como escalera.
Contactos con servicios humanos.	- Se solicitarán 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 de peligro o las necesidades constructivas, se solicitará formalmente la anulación, desvío o desmontaje de los servicios a las compañías propietarias. - En el caso de que sea imposible la anulación de los servicios se trabajará conforme a las siguientes pautas: - La excavación mecánica llegará como máximo hasta la señalización del servicio. - Los trabajos del operador de la excavadora serán apoyados por un peón que conocerá la profundidad y ubicación teórica del servicio. Este trabajador avisará al operador tan pronto como aparezca la marca. - Se continuará el trabajo empleando medios manuales extremando la precaución conforme se profundice. - Una vez descubierta la conducción se apuntalará en caso necesario en función del vano. - En caso de daño al servicio se dará cuenta a la compañía propietaria. - Se prohíbe terminantemente manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio. Estas operaciones sólo podrán ser llevadas a cabo por el personal de la compañía propietaria del servicio.
Explosiones Incendios	- Se prohíbe terminantemente fumar en las instalaciones, en previsión de posibles fugas de gas. - Tampoco se permite el empleo de herramientas eléctricas o de combustión junto a las conducciones de gas por el mismo motivo. - En caso de sospecha de fuga de gas el personal se alejará inmediatamente de la zona. Se acordonará la misma y se avisará a la compañía propietaria.

Protecciones colectivas

- Extintor
- Detector de gases

Señalización y balizamiento

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Se señalizarán las zonas detectadas con vallado, cinta de señalización. Se colocarán los carteles de advertencia de los riesgos detectados.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Botas de PVC impermeables.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.

5 Trabajos previos. Organización del tráfico rodado

Descripción

Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. Aunque no es de aplicación en esta obra por ejecutarse dentro de casco urbano, se tomará como referencia en cuanto a señalización vial, la Orden Circular 1/1.988, que hace referencia a la Instrucción 8.3-I.C. de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente sobre señalización de obras, y el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y Señalización móvil de obras, ambas series monográficas del Ministerio de Fomento de 1999.

Debido al tipo de obra, la afección que se va a realizar al tráfico rodado será continua, con lo que será obligatorio la aplicación de las medidas aquí indicadas siempre que se trabaje en la calzada, con el fin de evitar los riesgos de atropello y colisión entre vehículos de la propia obra o externos.

Los criterios que se han seguido para realizar esta señalización durante el tiempo de ejecución de las obras son:

- Interferir lo menos posible con el tráfico existente.
- Provocar la menor cantidad posible derivaciones en la circulación.
- Aprovechar la mayor cantidad posible de obra como definitiva.
- Mantener el acceso a todas las propiedades colindantes.

Condiciones que deben cumplir los señalistas

- Dispondrán de carné de conducir siempre que deban regular el tráfico en carretera.
- Estarán protegidos por la señalización especificada por la Norma de Carreteras 8.3-IC.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Utilizarán prendas reflectantes.
- No se situarán en zonas oscuras que dificulten que sean vistos por los conductores.
- En zonas de curvas con poca visibilidad, se situarán siempre en el inicio de la misma.

Colocación y retirada de la señalización

Para garantizar la seguridad, tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento se realizará de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- *Colocación*

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya que encontrarlo el usuario. De esta forma, el personal encargado de la construcción trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo inicialmente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico. Se cuidará que todas las señales y balizas queden visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

- *Retirada*

En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando coherente el resto de la señalización que quede por retirar. La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

- Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.
- Anulación de la señalización de pasos de personas
- Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.

Señalización de pasos de peatones

Se adoptarán las medadas de protección y seguridad de peatones y vehículos siguientes:

- Las zonas de paso se mantendrán bien iluminadas, en perfectas condiciones de orden y limpieza y sin existir barreras para personas con minusvalías. Se colocarán accesos provisionales, pasos o/y pasarelas metálicas dotadas con defensas anticaídas para dar una correcta accesibilidad.
- La seguridad y comodidad del tráfico peatonal por aceras, se formalizará disponiendo de un pasillo de anchura no inferior a 1,50m próximo a la fachada y longitudinalmente a ella.
- Cuando por motivos de la ocupación no se permitiese el ancho mínimo de la acera establecido y sea preciso desviar el tráfico peatonal por la calzada, se delimitará en ésta una zona con un ancho mínimo de

Caminos BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

1,50m aislada del tráfico de vehículos mediante los elementos de separación y protección adecuadas de tal manera que se garantice la seguridad de los peatones.

Medidas para corte de carril

- En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en la medida de lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.
- Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.
- Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.
- El señalista siempre contará con señales de “STOP” o “Prohibido el paso”.
- Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el señalista se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre. No debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “Paso permitido”.

Ordenación del tráfico inferior de la obra.

En la fase de planificación de la obra se preverán los accesos a la obra, tanto de tráfico rodado como de operarios, teniendo en cuenta las zonas de acopio, zonas de casetas de obra, así como las posibles interferencias con el tráfico exterior. El acceso a la obra estará señalizado con un cartel que constará de advertencias de riesgos, prohibiciones y EPI´s a emplear.

La circulación en el interior de la obra, en la medida de lo posible, estará separada para vehículos y operarios, estableciendo las zonas por donde deberán transitar de forma ordenada, y colocando las señales necesarias en cruces y demás puntos que se consideren conflictivos.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas al mismo nivel.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Prestar atención al desarrollo del tráfico.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- No invadir los carriles de circulación.
- En carreteras en circulación, los desplazamientos a pie deberán ser lo más cortos posibles, y siempre que se pueda por caminos fuera de la calzada, en caso de que esto último no sea posible, siempre se realizarán por el arcén exterior.
- Durante la realización de estas actividades es necesaria la comunicación constante y coordinada entre un mínimo de dos personas.
- En los desplazamientos dentro de la obra no se debe circular por el centro de los caminos o carreteras. Se debe hacer siempre por la parte exterior de la misma.
- Estar atento a las bocinas de marcha atrás de los vehículos.
- Los señalistas y banderas, al igual que el resto de los trabajadores, deberán estar siempre protegidos por conos y barreras de seguridad.
- En el caso de que existan interferencias significativas con servicios o tráfico, ajenos a la obra, gestionar la retirada, definitiva o provisional del servicio. En el caso del tráfico, solicitar los cortes de viales o permisos para el desvío de la circulación y ocupación de calzada.
- Organizar la ejecución de estos trabajos de forma coordinada con el desarrollo de otras actividades que coexistan en el centro de trabajo.
- Se hará uso permanente de chaleco reflectante.
- En la organización del tráfico durante el transcurso de la obra, deberán tenerse en cuenta los siguientes puntos además de los mencionados anteriormente:
    - Cualquier tipo de excavación o desnivel en acerados y calzada será convenientemente protegido para el paso adecuado de personas, así como de vehículos y maquinaria. Esta protección de huecos horizontales se realizará mediante plataformas de metal. Se colocará malla de señalización en todo el perímetro y a una distancia mínima de 2m de la coronación de excavaciones y huecos, o vallas de protección a una distancia mínima de 2m de huecos horizontales.
    - Las zonas de circulación de operarios y maquinaria estarán separadas y señalizadas con el suficiente espacio para evitar la proyección de partículas por la circulación de vehículos y maquinaria.
    - Toda máquina dispondrá de gálibo de piedras rotativo lumínico que indique en todo momento que permanece en movimiento, así como el correcto mantenimiento de indicador de marcha atrás.
    - Los camiones deben mantener sus espejos retrovisores y el indicador sonoro marcha atrás en correcto mantenimiento.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Los trabajadores deben mantener una distancia de seguridad prudencial a máquinas en movimiento y camiones en marcha
- Los trabajadores harán uso de los EPI´s indicados.
- En caso de ser necesario, cuando no sean respetadas las señales y límites de velocidad establecidos, se recurrirá a la policía local para la realización de estas tareas.

Señalización y balizamiento

- New Jersey
- Cono
- Hito de balizamiento
- Señalización vertical provisional

Equipos de protección individual

- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad
- Traje de agua para tiempo lluvioso.

6 Trabajos previos. Demoliciones y desmontajes

Descripción

Desmontaje

Este apartado recoge las actividades de desmontaje de aparatos (aparatos y accesorios, sistema de climatización, rejillas de ventilación, aparatos de iluminación, etc.), vidrierías, carpintería metálica, cerrajería, e instalaciones auxiliares, actividades que van a llevarse a cabo mediante medios manuales incluyendo medios auxiliares como plataformas de trabajos homologadas en el caso de desmontajes a distinto nivel.

Para el desmontaje de estos elementos se estudiarán los medios adecuados a emplear en función de la ubicación de la zona de actuación y las limitaciones para el acceso a estos y su retirada del edificio. Así, dependiendo de la zona de trabajos y del elemento a retirar, se encontrarán equipos que deberán desmantelarse a tamaño de carga mientras otros se retirarán del edificio en tamaños más grandes para su posterior desmantelamiento fuera del edificio o de las instalaciones.

Dentro de este apartado se recogen también los trabajos de segregación manual de aquellas instalaciones o materiales que se retiran antes de la demolición. Para una correcta gestión de los residuos se intentará separar

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01 Fecha 28/04/2025
VISADO

lo máximo posible, identificando todos aquellos que no hayan sido retirados con anterioridad y que supongan una incorrecta o ineficiente gestión medioambiental.

Demolición mecánica

La demolición mecánica es el conjunto de operaciones organizadas para demoler de forma parcial o total de elementos constructivos, con empleo mayoritario de equipos mecánicos con implementos específicos para demolición (martillos, demoledores primarios, demoledores secundarios, multiprocesadores, etc.), por técnicas de empuje, tracción, impacto o fragmentación. Ejecutada adecuadamente, es una actividad segura, con la que se consigue una mayor rapidez y productividad, comparada con la demolición manual. Además, el empleo de las máquinas para este tipo de demolición se realizar por personal altamente calificado, respetando las normas de seguridad e higiene correspondientes.

En definitiva, consiste en la demolición de elementos constructivos hasta la completa eliminación, como pavimentos, firmes, aceras o cualquier otro que sea necesario. En líneas generales los trabajos de demolición incluyen las siguientes fases:

- Trabajos previos: Cortes de instalaciones y acometidas, Preparación, vallado, señalización y protección de toda la zona de trabajo.
- Desmontaje o fragmentación: de los elementos proyectados.
- Clasificación y retirada de los materiales: a los centros homologados para su Gestión.

Se deben tener en cuenta las particularidades de cada fase, que marcarán las limitaciones y condiciones a tener en cuenta antes, durante y tras la finalización de la demolición.

En resumen, la demolición mecánica es el conjunto de operaciones organizadas para demoler de forma parcial o total una construcción con empleo mayoritario de equipos mecánicos, por técnicas de empuje, tracción, impacto y fragmentación.

Demolición manual

La demolición manual es el conjunto de operaciones organizadas para demoler o desmontar de forma parcial o total una construcción o elementos de esta, con empleo de medios manuales y medios manuales mecánicos.

Este tipo de demolición se efectúa cuando las circunstancias del objeto a demoler lo aconsejen o si se requiere un nivel especial de precisión.

La demolición manual es segura, versátil y tiene otras ventajas tales como, una fácil accesibilidad y ligereza de los equipos.

Además, la afección que genera a las personas y lugares colindantes a la ejecución es menor que su contraparte con maquinaria.

Antes de proceder a una demolición se han de llevar a cabo una serie de actuaciones, que a continuación detallamos:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Visita previa de reconocimiento.
- Recabar la posible documentación existente, a Organismos, Propiedad, Colegios Profesionales, etc.
- Investigar y situar la ubicación de tuberías de agua, colectores, gas, electricidad, etc.

En los trabajos de demolición y desmontajes se atenderán, de manera complementaria, a las medidas preventivas indicadas en los apartados "General. Movimiento manual de cargas" y "Movimiento de cargas suspendidas", siempre que se haga uso del camión grúa para la ejecución de estos trabajos y el apartado de "Trabajos en altura" siempre que se realicen actividades a más de 2 m de altura sobre el nivel del suelo y "Trabajos en cubierta".

Esta unidad de obra incluye:

- Demolición completa de cubierta inclinada
- Demolición de elementos de hormigón
- Demolición de muelle existente

Procedimiento de ejecución

Los operarios con la ayuda de herramientas y máquinas portátiles (martillo percutor, maza, etc.) o con la maquinaria de demolición correspondiente dependiendo del elemento derruir o retirar se procede a demoler o desmontar los elementos descritos; 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 serán recogidos con retroexcavadora y cargados al camión para su transporte a vertedero.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (martillo percutor, martillo, radial, mazo, pica etc.)
- Equipo de corte oxiacetilénico
- Camión Grúa
- Plataforma elevadora
- Andamio móvil
- Compresor
- Martillo rompedor eléctrico
- Retroexcavadora
- Camión basculante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Camión de transporte
- Retrocargadora
- Pala cargadora
- Eslingas, cales y ganchos (para trabajos en altura)
- Línea de vida horizontal y vertical y anclajes resistentes a paramentos y estructuras. (en caso de trabajos en altura)

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes con objetos inmóviles
- Golpes y cortes con elementos móviles de las máquinas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropellos con vehículos
- Contacto eléctrico
- Golpes – Cortes
- Ruido
- Proyección de partículas y generación de polvo
- 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 desmontaje y no depositarlo en zonas de paso. - Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

	- Se deberá tener en cuenta la importancia del orden y limpieza en el desarrollo de los trabajos, haciendo las previsiones necesarias, para la recogida de desechos y basuras, situación de zonas de acopio, condiciones de almacenes y talleres, etc. - Se deberá mantener el nivel de iluminación adecuada - Se intentará la limpieza diaria de los tajos
Caída de personas a distinto nivel	- Se colocarán paneles informativos en el acceso a las zonas de exclusión (áreas de seguridad alrededor de la estructura a demoler), áreas en las que estará prohibida la entrada a personal que no esté autorizado a realizar tareas en esas zonas específicas. - Se señalizará y/o balizará el borde de las demoliciones, con un retranqueo de 2 m. En caso de no respetar dicha distancia, con riesgo de caída superior a 2 m., será protegido mediante barandilla reglamentaria (o cerrado al tránsito de los trabajadores, en su caso). - Montaje de los medios auxiliares, y plataformas de trabajo para la demolición, con todos los elementos, conforme indica el fabricante o legislación específica: si supera los 2 m. de altura, disponer de barandilla reglamentaria. Las plataformas tendrán anchura mínima de 60 cm. Utilización de arnés anticaída sobre plataformas de trabajo (andamios, pasarelas, etc.) donde no se evite por completo la caída en altura con las protecciones colectivas.
Caída de objetos por desplome	- La carga de tierras y restos de la demolición sobre camión será correcta y equilibrada, y jamás superará la carga máxima autorizada
Caída de objetos desprendidos	- Se delimitarán y balizarán las posibles zonas de caídas de objetos. - Los camiones de retirada de escombros deberán cubrirse con lonas que eviten la caída de objetos, y la propagación del polvo, durante su transporte al vertedero.
Pisadas sobre objetos	- Se retirarán los restos y elementos de la demolición de zonas de tránsito
Golpes con objetos inmóviles	- Se arrancarán o doblarán los clavos de elementos de madera demolidos.
Golpes y cortes con elementos	- La maquinaria móvil de demolición tendrá sus dispositivos de acceso a cabinas (pates, barandillas, escalas) en perfecto estado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

móviles de las máquinas	- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar. Mantenimiento de las herramientas en buen estado. - 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 deben inspeccionar el estado de las herramientas y las que se encuentren deterioradas enviarlas al servicio de mantenimiento para su reparación o su eliminación definitiva.
Proyección de fragmentos o partículas	- En caso de que la maquinaria utilizada no contase con mampara o cristal protector, el uso de mascarilla antipolvo y gafas antiproyecciones será de uso obligatorio para el conductor.
Atrapamiento por o entre objetos	- No se circulará bajo tajos donde se esté llevando a cabo una demolición.
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 - El manejo de vehículos y maquinaria de obra está restringido a personal autorizado para ello, previa información y autorización expresa del empresario. - Se establecerán y señalizarán caminos de circulación independientes para trabajadores y maquinaria, en la medida de lo posible. - No situarse bajo el radio de acción de la maquinaria. Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores. - Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Contacto eléctrico	- Antes de comenzar los trabajos, obtener planos de las instalaciones subterráneas que interfieran en la zona de trabajo. Solicitar el descargo de los cables en los siguientes casos: - Para trabajos con herramientas manuales, cuando la distancia de trabajo sea inferior a 0,5 m.; - Para trabajos con herramientas mecánicas, cuando la distancia sea inferior a 1 m. - En las zonas a picar próxima a una línea eléctrica se realizará de forma manual.
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. - Antes de encender la máquina, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores - El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada con total seguridad. - No golpear el disco al mismo tiempo que se corta. - La máquina ha de ser parada por personal autorizado. - No tocar el disco tras la operación de corte. - No abandonar el equipo mientras se está utilizando. - El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto de los mecanismos de suspensión. - Selección correcta y mantenimiento de la herramienta 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

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/04423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

	concebidas. Periódicamente se deben inspeccionar el estado de las herramientas y las que se encuentren deterioradas enviarlas al servicio de mantenimiento para su reparación o su eliminación definitiva. - El cortador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de corte. Por añadidura no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada. .
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. - En caso de que la maquinaria utilizada no contase con mampara o cristal protector, el uso de mascarilla antipolvo y gafas antiproyecciones será de uso obligatorio para el conductor. - 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 - Durante los trabajos de demolición en zonas de hormigones, donde se pueda generar polvo, se procederá durante los trabajos al riego para minorar y eliminar la generación de polvo. La cantidad de agua debe ser contenida y riego fino de lluvia para no encharcar la zona. El contratista deberá solicitar permiso y poner los medios necesarios para poder regar durante los trabajos de demolición. - Los camiones de retirada de escombros deberán cubrirse con lonas que eviten la caída de objetos, y la propagación del polvo, durante su transporte al vertedero
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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

	- 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. - Cuando se manipulen cargas resultantes de la demolición y el desmontaje se seguirá el siguiente procedimiento: - Apoyar los pies firmemente. Separarlos 50 cm. uno del otro. - Doblar la cadera y las rodillas para coger la carga. - Brazos pegados al cuerpo y lo más tenso posible. - Asegurar el agarre de la carga con la palma de la mano y la base de los dedos, manteniendo recta la muñeca. - Mantener la espalda recta. Levantar la carga mediante el enderezamiento de las piernas.

Medidas preventivas en general

- Definir los accesos a la obra, caminos de evacuación hacia el exterior sin dificultades, áreas de acopio de materiales reciclables y de material puramente de escombros.
- Las zonas de tránsito se mantendrán, en la medida de lo posible, libres de escombros y herramientas.
- Balizamiento y acotado de espacio del nivel inferior sobre el que se van a caer los productos de la demolición de su vertical.
- Cuando se desguacen estructuras metálicas, sean o no partes resistentes y portantes, se procederá de forma inversa al proceso de construcción, eliminando las cargas de forma simétrica para no producir una descompensación de cargas y por tanto un desequilibrio de estos elementos: se realizará comenzando por las partes superiores y descendiendo progresivamente en el desmontaje y demolición.
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento, especialmente metálicos a la hora de realizar el corte, en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- No se depositará escombro sobre los andamios o sobre las plataformas de trabajo.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.
- Como norma general, se prohíbe arrojar materiales y escombros al vacío, excepto en aquellos casos que el procedimiento lo establezca, para lo cual se establecerá protección de la vertical de manera que se

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01428/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

impida por completo el acceso a estas zonas. En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.

- Al finalizar la jornada, no deben quedar elementos en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquélla.
- Conocimiento detallado de la ubicación de posibles líneas eléctricas enterradas. Anular todas las instalaciones para evitar electrocuciones debidas a instalaciones eléctricas
- El desmontaje de las instalaciones se realizará conociendo el funcionamiento de los mecanismos o sistemas que contienen estos elementos singulares, si tuvieran motores eléctricos individuales, se deberá anular previamente la corriente eléctrica.
- Definir los accesos a la obra, caminos de evacuación hacia el exterior sin dificultades, áreas de acopio de materiales reciclables y de material puramente de escombros.
- Las zonas de tránsito se mantendrán, en la medida de lo posible, libres de escombros y herramientas.
- Balizamiento y acotado de espacio del nivel inferior sobre el que se van a caer los productos de la demolición de su vertical.

Para evitar golpes y cortes:

- El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto de los mecanismos de suspensión.
- Selección correcta y mantenimiento de la herramienta 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 deben inspeccionar el estado de las herramientas y las que se encuentren deterioradas enviarlas al servicio de mantenimiento para su reparación o su eliminación definitiva.
- El cortador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de corte. Por añadidura no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.
- Las radiaciones del grupo de oxicorte sobre los ojos y la cara del trabajador deberán evitarse utilizando gafas de montura integral con filtros y placas filtrantes adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- No utilizar el oxígeno para limpiar la propia ropa.
- Se debe evitar que las chipas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos y materiales inflamables.
- Se dispondrá de un extintor junto a los trabajos de oxicorte.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Para evitar atropellos y golpes con vehículos:

- No situarse bajo el radio de acción de la maquinaria de transporte de escombros. Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores.
- El manejo de vehículos de obra (cargadora, etc.) está restringido a personal autorizado
- El traslado de cargas resultante de la demolición se realizará, en la medida de lo posible, con medios mecánicos.
- Cuando se manipulen cargas resultantes de la demolición se seguirá el siguiente procedimiento:
- Apoyar los pies firmemente. Separarlos 50 cm. uno del otro.
- Doblar la cadera y las rodillas para coger la carga.
- Brazos pegados al cuerpo y lo más tenso posible.
- Asegurar el agarre de la carga con la palma de la mano y la base de los dedos, manteniendo recta la muñeca.
- Mantener la espalda recta. Levantar la carga mediante el enderezamiento de las piernas.
- Se humedecerán las zonas donde se vaya o se esté realizando la demolición. En caso necesario, se utilizarán mascarilla autofiltrante FFP1 (para particular) o FFP2 (para aerosoles), y gafas de protección para partículas.
- Ante la presencia de gases y vapores nocivos en lugares poco ventilados (humos de maquinaria, etc.), se procederá a ventilar la zona, aporte de ventilación forzada, y empleo de protección de vías respiratorias.
- Se deberá prestar especial atención a los trabajos en cubiertas:
    - El Encargado controlará que estos trabajos sean ejecutados únicamente por personal cualificado, con formación específica y siempre en presencia del Recurso Preventivo.
    - Antes de acceder a la cubierta se realizará un informe de inspección y se elaborará un procedimiento de trabajo seguro.
    - Se optará por colocar redes de seguridad como protección colectiva, salvo que técnicamente este justificada su inviabilidad.
    - Se colocarán líneas de vida certificadas. Éstas se anclarán a puntos fijos, seguros y estables para el uso de arneses de doble gancho.

Protecciones colectivas y señalización

- Acceso independiente para personas y vehículos. Por medio de vallas y cerramientos.
- Valla de seguridad en la zona de afección
- Dispositivo de seguridad en toma de corriente para herramientas de corte.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Línea de vida horizontal y vertical y anclajes resistentes a paramentos y estructuras (medio auxiliar).

Señalización y balizamiento

- Señalización de uso obligatorio de los equipos de protección individual listados.
- Señalización y balizamiento de la zona de actuación.
- Cinta de balizamiento (bicolor) o malla de señalización (tipo stopper) para caminos de circulación y rampa.
- Señalización emergente de los riesgos indicados

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 protección mecánica
- Mascarilla FFP
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura)

7 Colocación de barreras antiturbidez

Descripción y procedimiento

La barrera antiturbidez es una barrera para la contención de los sedimentos que generan turbidez en trabajos de dragados, construcción o movimientos de tierras en ríos, lagos, embalses o en el mar. Es un dispositivo permeable que a través de un filtrado consigue el control de los materiales en suspensión en el agua de obras. Está fabricada con flotadores de espuma de polietileno de célula cerrada recubiertos de PVC altamente resistente.

Las barreras antiturbidez se utilizan en obras en puertos, costas y ríos para contener los materiales en suspensión y evitar que contaminen las zonas cercanas.

En esta obra se empleará una barrera antiturbidez que abarcará el perímetro de la obra conforme avance el aporte de material que conformará el muro del nuevo recinto, evitando así la dispersión de finos hacia el resto de la ría.

La instalación de las barreras antiturbidez puede variar dependiendo del tipo de barrera y las condiciones específicas del lugar, el procedimiento general de instalación es la siguiente:

caminos BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

1. **Preparación**: Antes de la instalación, se debe seleccionar el tipo de barrera antiturbidez adecuada para el proyecto. Esto puede depender de factores como la profundidad del agua, las condiciones climáticas y la duración del proyecto.
2. **Despliegue**: La barrera antiturbidez se despliega en el agua desde un barco o desde la orilla. Se debe asegurar que la pantalla esté correctamente orientada y que la parte inferior de la pantalla esté hacia el fondo del cuerpo de agua.
3. **Anclaje**: Una vez desplegada, la barrera antiturbidez se ancla al fondo del cuerpo de agua utilizando pesos o anclas. Los anclajes deben ser lo suficientemente pesados como para mantener la pantalla en su lugar, pero no tanto como para que la pantalla toque el fondo.
4. **Aseguramiento**: La barrera se asegura en la superficie del agua utilizando flotadores. Estos flotadores mantienen la parte superior de la pantalla en la superficie del agua y ayudan a mantener la pantalla vertical.
5. **Monitoreo**: Después de la instalación, se debe monitorear regularmente la barrera para asegurarse de que está funcionando correctamente. Esto puede incluir la comprobación de que la pantalla está en su lugar, que no está dañada y que está conteniendo eficazmente los sedimentos.

Maquinaria y medios auxiliares

- Embarcaciones auxiliares.
- Anclas o pesos
- Botes de remos o botes motorizados pequeños
- Equipos de buceo (dependiendo del tipo de pantalla a instalar)

Riesgos asociados

- Caída de personas a diferente nivel (caídas al agua).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Riesgos derivados de la exposición a agentes físicos: ruido

Medidas preventivas

Normas generales

- Deben utilizarse maquinarias 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.
- Disponer del carnet adecuado para la conducción de la maquinaria
- Garantizar en todo momento la comunicación entre el patrón y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la maquinaria a utilizar responden correctamente y están en perfecto estado.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Verificar que la cabina de mando esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Subir y bajar de la maquinaria únicamente por la pasarela prevista por el fabricante.
- Comprobar que todos los rótulos de información estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la draga.
- Disponer de mamparas que dividan las zonas principales y elementos estructurales (cortafuegos, sistemas de cierre, etc.).
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Mantener las zonas de circulación libres de obstáculos.
- Mantener protegidos posibles salientes o esquinas que puedan producir arañazos o golpes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Señalizar las zonas de paso.
- Comprobar que las embarcaciones auxiliares disponen de salvavidas.

Normas de uso y mantenimiento

- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, hay que verificar la tensión de los mismos para identificar y mantener la distancia mínima de trabajo.
- En trabajos nocturnos, hay que asegurar una correcta iluminación de los accesos.
- Evitar estas operaciones en situaciones climatológicas adversas: tormentas, vientos fuertes, etc.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el patrón tiene que contar con un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con las embarcaciones que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Planificar de las rutas de navegación para evitar interferencias con el tránsito marítimo de la zona.
- Se tiene que realizar una buena conservación de las superficies antideslizantes de los peldaños, escaleras, plataformas y puente.
- Comprobar y arriostrar los elementos susceptibles de desplomes. Ningún trabajador puede estar bajo el radio de acción de la maquinaria.
- Los trabajadores tienen que mantenerse lejos de todas las partes, mecanismos y aparatos en movimiento.
- Los accesos abiertos sobre la cubierta han de estar protegidos con barandillas.
- Cuando los trabajadores tengan que realizar trabajos en la cubierta, han de ir sujetos a estructuras fijas del barco.
- Revisar periódicamente el estado de mantenimiento de los cabos de la embarcación.
- Controlar las sustancias peligrosas que se utilicen, según etiquetas y fichas de seguridad.
- Controlar periódicamente la instalación eléctrica y las máquinas utilizadas, en general, y los elementos de protección, en particular.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- No reparar determinados elementos de la draga cuando esté en funcionamiento o con el motor en marcha.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Protecciones colectivas, señalización y balizamiento

- Protecciones propias de la maquinaria

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Mascarilla de protección (cuando sea necesaria)
- Protectores auditivos (cuando sea necesario)
- Chaleco salvavidas
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario)

8 Limpieza y Saneo de la explanada

Descripción

En esta obra se tiene previsto los trabajos de limpieza y saneo de la explanada. Se retirará la vegetación, los fragmentos de hormigón y las rocas existentes en la explanada, así como la capa superficial del terreno allí dónde se detecte un mal estado de la misma. Se retirará la escollera que protege el frente de la escollera y el material que está deteriorado.

Proceso constructivo

Los trabajos de despeje y desbroce, consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable mediante el empleo de medios mecánicos y manuales. La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

Los trabajos de retirada de la explanada implican los siguientes pasos a seguir:

Preparación del área de trabajo:

- Inspección inicial: Realizar una inspección subacuática para evaluar el estado de la escollera y planificar la operación.
- Señalización y seguridad: Colocar señalización adecuada y establecer medidas de seguridad tanto en tierra como en el agua.

Montaje de equipos:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Pontona: Posicionar la pontona en el lugar de trabajo. Esta servirá como plataforma para los equipos y los submarinistas.

- Equipos de buceo: Preparar y revisar todo el equipo de buceo necesario para la operación subacuática.

Extracción de la escollera:

- Submarinistas: Los submarinistas se sumergen para asegurar y preparar las rocas o bloques de la escollera para su extracción.
- Medios mecánicos: Utilizar grúas o excavadoras montadas en la pontona para levantar y retirar las rocas o bloques.

Carga y transporte:

- Carga en camiones: Las rocas o bloques retirados se cargan en camiones de transporte ubicados en la costa.
- Transporte: Los camiones transportan el material retirado a un vertedero autorizado para su gestión y disposición final.

Limpieza y finalización:

- Eliminación de restos: Asegurarse de que todos los restos y escombros sean retirados del área de trabajo.
- Limpieza del sitio: Realizar una limpieza final del área, tanto en tierra como en el agua, para dejar el sitio en condiciones adecuadas.

Medidas de seguridad y salud:

- Cumplimiento normativo: Asegurarse de que todas las operaciones cumplan con las normativas de seguridad y salud aplicables.
- Supervisión continua: Mantener una supervisión constante para garantizar la seguridad de todos los trabajadores involucrados.

Complementariamente se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas en el apartado de "Trabajos y operaciones subacuáticas" cuando intervengan el equipo submarinista para la ejecución de los trabajos.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas
- Pala cargadora
- Equipo submarinista
- Barcaza o pontona
- Camión de transporte

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Medios auxiliares

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos térmicos.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgos subacuáticos:
- Riesgos mecánicos:
- Riesgos ergonómicos:
- Condiciones climatológicas adversas

Riesgos y medidas preventivas

Medidas preventivas a tener en cuenta durante los trabajos de despeje y desbroce de la zona de actuación

Caída de personas al mismo nivel

- Antes del comienzo de los trabajos el encargado inspeccionará la zona detectando irregularidades del terreno, líneas eléctricas, etc., y en general, cualquier circunstancia que pudiera entrañar riesgo.
- Se prohíbe el trabajo en fuertes pendientes.
- El acceso y bajada de las máquinas se realizará de forma correcta, empleando para ello las escaleras y usando los asideros.

Caída de objetos por desplome y/o derrumbamiento

- Durante el desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas, parte de tierras o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, serán señalizadas, balizadas o protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables se apuntalarán adecuadamente hasta conseguir su retirada o trasplante.
- Cuando se retiren árboles se usarán cuerdas auxiliares para evitar equilibrios inestables que puedan dar lugar a vuelcos o movimientos inesperados.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- En el derribo de árboles, cualquiera que sea el procedimiento utilizado para ello, ya sea por medios manuales o mecánicos (sierras de mano o mecánicas, etc.) o bien por empuje con maquinaria pesada (bulldocers, excavadoras, etc.) se deberá planificar el trabajo al objeto de que los trabajadores no ocupen en ningún momento la zona o lugar del derribo de los árboles.

Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas

- Utilizar protecciones individuales (guantes, calzado de seguridad, etc.)
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de desbroce y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos
- Queda terminantemente prohibido la circulación y la realización de trabajos del personal en el radio de acción de la maquinaria.

Atrapamientos por vuelco de máquinas

- Se señalizarán correctamente las zonas de trabajo, realizando los cortes de carril necesarios para la realización de los trabajos.
- Se balizará la zona de trabajo en la que exista riesgo de vuelco de máquinas por taludes o desniveles pronunciados.
- Se prohibirá circular por pendientes superiores al 50% (cincuenta por ciento) y perpendiculares a la misma.

Contactos eléctricos directos

- El maquinista será informado de la existencia de líneas eléctricas (tanto aéreas como subterráneas) cuando éstas se encuentren en la zona de trabajo (ver servicios afectados).
- Las líneas eléctricas que interfieran la zona de trabajo ya sean aéreas o subterráneas se adoptarán las medidas preventivas siguientes:

    - Instalaciones eléctricas aéreas A. T

        - Como regla general e independientemente de su tensión, se deben tener en cuenta las siguientes distancias: desde la línea eléctrica hasta puntos accesibles a personas, deberá ser como mínimo de 8 m en instalaciones hasta 30 Kv. y 25 m en instalaciones superiores a 30 kv. En caso de no poder cumplirse esta distancia, de común acuerdo con la compañía eléctrica, se colocarán pantallas rígidas de material aislante.
        - Cuando exista maquinaria móvil en sus inmediaciones, se respetarán las distancias señaladas anteriormente. Estas distancias se aplicarán especialmente en el caso de grúas en que la carga oscile por efecto del viento o del propio movimiento de giro.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- En el caso de líneas eléctricas sobre carreteras, será de 7 m. como mínimo (proyección vertical). Esto debe ser válido igualmente para los camiones de obra. En el caso de tráfico de maquinaria de gran altura, y no siendo posible la elevación o cambio de emplazamiento de línea, se dispondrán obstáculos que impidan el paso o que limiten la altura máxima de seguridad de paso.
- En el caso de contacto de una máquina con una línea, sea aérea o subterránea, se adoptarán las siguientes medidas:
- El maquinista no abandonará el puesto de conducción.
- Se acotará la zona para impedir acceso a personas u otras máquinas.
- Se intentará retirar la máquina fuera de la zona peligrosa.
- El maquinista no bajará hasta que la máquina esté fuera del radio de acción energizado.
- En el caso de imposibilidad para desplazar la máquina, el conductor saltará lo más lejos posible. (No deberá tocar la máquina y el suelo a la vez, pues quedaría electrocutado.

  - Instalaciones eléctricas B.T

- En el caso de líneas aéreas B.T., si los conductores están desnudos, las distancias pueden variar entre 1 y 3 metros; no obstante, deben tenerse en cuenta los trabajos a efectuar en sus proximidades, para evaluar no sólo la distancia sino también las medidas preventivas a adoptar.

  - Instalaciones eléctricas subterráneas

- En el caso de líneas eléctricas subterráneas, es condición fundamental que, por parte de la Compañía Eléctrica, se indique claramente su trazado y profundidad. En el caso de no existencia de líneas, debe tenerse la completa garantía ofrecida por la Compañía Eléctrica.
- Una vez localizada la línea, debe señalizarse convenientemente y realizar los trabajos de aproximación a ella con la máxima precaución, debiendo pararse el trabajo a las distancias señaladas anteriormente para A.T. y B.T. mientras no exista la debida garantía, por escrito, de la Compañía propietaria de la línea, de la no existencia de tensión en ella.

Contactos térmicos

- Todo el personal del tajo conocerá las partes calientes de la máquina, en previsión de quemaduras. Si han de manipular zonas calientes deben utilizar guantes.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos

- Toda la maquinaria poseerá en perfecto estado el avisador acústico de marcha atrás
- Todo el personal a pie hará uso de peto reflectante para aumentar su visibilidad.
- La velocidad en obra no superará nunca los 30 (treinta) Km/h. En cualquier caso, se llevará la velocidad que aconseje la prudencia.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente Fecha
2025/01423/01 28/04/2025
VISADO

DISTANCIA DE SEGURIDAD A LÍNEAS AÉREAS

TENSIÓN DE LA LÍNEA	DISTANCIA DE SEGURIDAD
Menor de 1000 voltios	3 metros
Entre 1000 y 66000 voltios	3 metros
Entre 66000 y 220000 voltios	5 metros
Entre 220000 y 380000 voltios	7 metros

Medidas preventivas a tener en cuenta durante los trabajos de retirada de escollera de la explanada:

Riesgos subacuáticos:

- Formación y certificación de los submarinistas.
- Uso de equipos de buceo adecuados y revisados.
- Supervisión constante durante las inmersiones. Estos trabajos deberán ser supervisado por una persona competente en la materia
- Se dispondrán de aros salvavidas en las embarcaciones auxiliares y en las zonas limítrofes al mar.
- Para evitar los atropellos a los buzos y los cortes en las mangueras de suministro de aire por embarcaciones ajenas a la obra, se procederá a balizar la zona de trabajo de los buzos.
- Las embarcaciones auxiliares dispondrán de la señalización adecuada, según el Reglamento Internacional para prevenir abordajes en el mar. Las embarcaciones dispondrán de medios apropiados de comunicaciones, así mismo se procederá a balizar la zona de los trabajos mediante boyas.
- Los buzos dejarán una distancia de separación prudencial entre ellos, mientras están moviendo las piedras y enrasando el asiento de gravas.
- Ante la sospecha de que el agua donde se van a realizar los trabajos pudiera contener sustancias tóxicas, se suspenderán los trabajos inmediatamente.
- En el botiquín de tajo, se dispondrá siempre de un antihistamínico para picaduras de medusas y otros animales y bicarbonato sódico.

Riesgos mecánicos:

- Mantenimiento regular de la maquinaria.
- Uso de equipos de protección personal (EPP) como cascos y guantes.
- Señalización y delimitación de áreas de trabajo.
- Antes de la utilización la máquina, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.

Riesgos ergonómicos:

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Planificación de descansos y rotación de tareas.
- Formación en técnicas de levantamiento seguro.
- Uso de herramientas ergonómicas.
- Empleo de medios auxiliares para la manipulación de cargas

Condiciones climatológicas adversas

- Monitoreo de las condiciones meteorológicas. En caso de condiciones climatológicas adversas se suspenderán los trabajos. Suspender los trabajos en el caso de que haya oleaje que pueda hacer volcar las embarcaciones.

Medidas Generales de Seguridad y Salud

- Formación e información: Proporcionar formación específica sobre los riesgos y las medidas preventivas a todos los trabajadores.
- Plan de emergencia: Establecer un plan de emergencia y evacuación en caso de incidentes.
- Supervisión continua: Mantener una supervisión constante para garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad.

Protecciones colectivas

- Dispositivo de seguridad en toma de corriente para herramientas de corte.
- Dispositivo de balizamiento en superficie (boya de un color muy visible, que pueda contribuir a su detección, que porte la bandera del código internacional de señales “Alfa”).
- Dispositivo de localización de emergencia

Señalización y balizamiento

- Vallado, señalización y balizamiento de la zona a demoler.
- Se colocarán señales de uso obligatorio de los epis indicados
- Se colocarán señales de advertencia de los riesgos existentes.

Equipo de protección individual

- Calzado de seguridad.
- Cascos protectores auditivos.
- Casco de Seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- El personal cualificado que realice los trabajos subacuáticos deberá contar con el equipamiento mínimo para buceo profesional determinado en el Anexo III del Real Decreto 550/2020 en función de la técnica adoptada para la realización de los trabajos.
- Chaleco salvavidas

9 Movimiento de tierras. Excavaciones

Procedimiento constructivo

Los trabajos de excavación de tierras consisten en la remoción y retirada de terreno necesaria para realizar las explanaciones del terreno.

La excavación se ejecuta ubicando la maquinaria de movimiento de tierras en un plano más alto que el de los camiones. El trabajo se realiza arrancando el material y cargándolo en una sola maniobra con un giro igual o inferior a 90 º. Este excavará y empujará las tierras dejándolas amontonadas. A continuación, las palas cargadoras atacarán el montón cargando el producto en los camiones, los cuales se encargarán de transportar los productos excavados a su lugar de empleo o vertedero, en el caso de ser inutilizables o sobrantes.

Para realizar una excavación en zona de desmonte de terreno compacto utilizando medios mecánicos y carga sobre camión, se deben seguir varios pasos clave:

Preparación de la zona de trabajo:

- Inspección inicial: Verificar la existencia de servicios públicos en la zona que puedan verse afectados.
- Señalización: Colocar señalización provisional para garantizar la seguridad durante la ejecución de los trabajos.

Condiciones de ejecución:

- Clasificación del terreno: Identificar el tipo de terreno (compacto, blando, roca, etc.).
- Protección de servicios públicos: Proteger los elementos de servicios públicos que puedan resultar afectados.
- Sistema de desagüe: Prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

Excavación:

- Uso de la pala cargadora: Utilizar la pala cargadora para excavar el terreno compacto.
- Formación del talud: Asegurarse de que el fondo de la excavación quede plano y nivelado, con la pendiente prevista.

Carga y transporte:

- Carga sobre camión: Cargar las tierras excavadas sobre camiones para su transporte.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Control de calidad:

- Verificación: El jefe de obra debe verificar el cumplimiento de las instrucciones y asignar los medios necesarios.

Seguridad:

- Condiciones climáticas: No trabajar bajo condiciones climáticas adversas como lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h1.

Finalmente se procederá al acabado y reperfilado de los taludes de desmonte y al acabado y refino de la explanada, mediante el empleo de motoniveladora.

El material excavado no podrá colocarse de forma que represente peligro para las construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos. Asimismo, cuando se utilice maquinaria con riesgo a incidir en construcciones eléctricas, tanto subterráneas como aéreas, se deberá tomar las máximas precauciones.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones se removerá y acopiará para su utilización posterior.

Equipos de trabajo

- Pala cargadora.
- Motoniveladora
- Camión basculante.

Riesgos

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Vuelcos de máquinas en bordes de taludes.
- Interferencias de máquinas con líneas eléctricas aéreas.
- Ambiente pulvígenos.
- Ruido
- Golpes por objetos y herramientas.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Interferencias conducciones subterráneas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Atrapamientos.
- Desprendimiento de tierras.
- Contactos eléctricos directos.

Medidas preventivas

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de una distancia, desde el borde de la excavación, igual a la mitad de la profundidad de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.
- El saneo (de tierras, o roca) mediante palanca (o pértiga), se ejecutará sujeto mediante arnés de seguridad amarrado a un "punto fuerte" (construido expresamente, o del medio natural; árbol, gran roca, etc.) cuando se justifique técnicamente que no se pueda montar una protección perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo. En este caso será necesaria la presencia del recurso preventivo.
- Se señalizará mediante malla naranja la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo 0,60 m, como norma general). Esta malla irá apoyada sobre una valla de 1 m de altura en la que se situarán luces rojas cada 5 metros.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 1 m de altura, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud (como norma general).
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un arnés de seguridad y con la presencia del recurso preventivo.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas en proyecto o, en todo caso, definidas y justificadas técnicamente por la Empresa Contratista.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Redes tensas (o mallazo electrosoldado, según cálculo), situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, actuarán como "avisadores" al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos). (Este es un método bastante eficaz si se prevé solapar las redes un mínimo de 2 metros).
- En caso de que se produjese un contacto con una línea eléctrica, el maquinista permanecerá en la cabina sin tocar ningún elemento metálico hasta que no se corte la corriente.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4m. para pesados, etc.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias, zahorras, etc.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Se construirá una barrera (valla, barandilla, acera, etc.) de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal (en el caso de no poderse construir accesos separados para máquinas o personas).
- Debe acotarse (o se acotará) el entorno y prohibir (o prohíbe) trabajar (o permanecer observando), dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.
- Protección y señalización de todos los huecos, excavaciones o desniveles.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- La protección de desprendimientos de tierras y su señalización mediante la colocación de malla o red de protección (colocaron, mantenimiento y retirada)
- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Se acotará la zona de acción de la máquina.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

- Se realizará un regado de la zona de actuación en caso de generación de polvo en exceso
- En caso de interferencia con conducciones subterráneas, se adoptarán las siguientes medidas:
    - Cuando no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc, y a partir de aquí, pala manual.
    - Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción o línea en servicio si no es con la autorización de la Compañía instaladora. No almacenar ningún tipo de material sobre el servicio.
    - En caso de rotura o fuga en la canalización se comunicará inmediatamente a la Compañía Instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.
    - Todas las máquinas utilizadas en proximidad de oleoductos que funcionen eléctricamente dispondrán de una correcta conexión a tierra.
    - En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.
    - Emplear señalización indicativa de riesgo, siempre que sea posible, señalando la proximidad a la línea o conducción, sus características y el área de seguridad.
    - El procedimiento de trabajo desde que se inicie la excavación, cambio de emplazamiento (si procede) y posterior protección se efectuará de conformidad con la compañía suministradora de fluido eléctrico. Estos trabajos de principio a fin deberán estar supervisados "in situ" por un responsable de los mismos.

Medios de protección colectiva

- Avisador acústico en máquinas
- Vallas de limitación y protección
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Para el acceso del personal al tajo se utilizarán escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Pasarela de protección
- Vallas de contención en borde de vaciados.
- Barandilla de protección.
- Extintores.
- Bombas de achique para los casos en que sea preciso el agotamiento por alcance de nivel freático.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Señalización y balizamiento

- Balizamiento luminoso
- En previsión de vuelcos por deslizamiento, se señalizarán los bordes superiores de los taludes (cuerdas de banderolas, balizas, etc). Ubicadas a una distancia no inferior a 2 m del borde.
- Malla de señalización de borde de talud.

Medios de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas reforzadas para evitar aplastamientos
- Botas de agua
- Chalecos reflectantes
- Trajes impermeables en caso de lluvia
- Guantes de uso general
- Mascarillas antipolvo
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Cinturones antivibratorios
- Arnés de seguridad.

10 Movimiento de tierras. Excavación en zanjas de pequeña profundidad

Descripción

Excavación de zanjas de poca profundidad, de 1 (uno) metro de profundidad máximo conforme las especificaciones indicadas den NTP 820 – Ergonomía y construcción: trabajo en zanjas; previamente replanteadas en terrenos, con la finalidad de albergar redes de saneamiento, electricidad, alumbrado público, etc. Incluye carga y transporte de los productos a vertedero. Se realizarán los trabajos propios de excavación de las zanjas mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar. Está comprendida la manipulación de materiales de hasta 4 (cuatro) metros de longitud.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Proceso constructivo

Previo al comienzo de la excavación se replantea el trazado de la zanja y la profundidad de la misma en toda la longitud. Si en el terreno hay pavimento existente (acerado, firme de aglomerado, etc) se procede a la demolición del mismo (descrito en el procedimiento correspondiente de demoliciones). Si es terreno desnudo directamente se comienza la excavación con medios mecánicos, retroexcavadora o retroexcavadora mini, dependiendo de las dimensiones de la zanja (ancho y profundidad). Periódicamente, el operario encargado de guiar la máquina va midiendo la profundidad y homogeneidad del fondo de la excavación para llegar a la cota adecuada definida en el proyecto. Se seguirán las instrucciones indicadas en la NTP 278 – Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Retroexcavadora.
- Herramientas manuales y eléctricas.
- Camión basculante.

Relación de riesgos existentes

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Proyección de fragmentos o partículas..
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con servicios urbanos.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas enterradas y aéreas .
- Atropellamiento de personas.
- Otros: Inundaciones.
- Otro: Desprendimiento de tierras.

Riesgos y medidas preventivas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Caídas de personas al mismo nivel	- Los distintos tramos de excavación dispondrán de pasos seguros mediante tablones de madera y chapones de acero. - Se garantizará el acceso y el paso seguro de terceros a inmuebles, comercios, viales, etc. Para ello se colocarán chapones de acero, tablones de madera o elementos similares sobre las aberturas, o bien, se rellenará y vallará expresamente la zona de paso.
Caídas de personas a distinto nivel	- Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde. - Se comprobará periódicamente la seguridad y la estabilidad de dichas pasarelas. Se prohíbe expresamente el paso de un borde a otro de la zanja que no sea empleando estas pasarelas. - Se recomienda instalar el vallado a una distancia del borde de excavación no menor de 1,50 (uno coma cinco) metros. - Por la noche deberá señalizarse la zona de peligro con balizas luminosas.
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	- Siempre que ello sea materialmente posible, no se acopiará material a una distancia del borde menor a la profundidad de la zanja. - Igualmente, siempre que ello sea posible, se prohibirá el acopio de tierras y materiales en un círculo mínimo de 2 (dos) metros en torno a los bordes de la excavación. - La parte más exterior de la pared de la zanja se biselará, para evitar la caída de material al interior. - Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos transitados por vehículos, o en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras. - No se permitirá que en la proximidad se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria pesada para el movimiento de tierras.
Proyección de fragmentos o partículas	- En caso de que la maquinaria utilizada no contase con mampara o cristal protector, el uso de mascarilla antipolvo y gafas antiproyecciones será de uso obligatorio para el conductor.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Atrapamiento por vuelcos de máquinas	- Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra. - Se colocarán topes de desplazamiento en la maquinaria
Sobreesfuerzos	- 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. - Si los elementos a transportar pesan más de 15 Kg. se deberá hacer uso de un medio auxiliar mecánico para el transporte de cargas.
Contactos con servicios urbanos	- Antes de la apertura de una zanja se solicitarán a las empresas propietarias de los servicios los planos correspondientes a la zona afectada, se distribuirán entre los maquinistas, se replantearán las conducciones y un peón servirá de apoyo al maquinista. - Se deberá establecer la señalización oportuna durante la excavación de zanjas, así como los vallados y balizamientos necesarios. - En presencia de riesgo de deslizamiento de un talud, se dará orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.
Contactos eléctricos	- Antes de comenzar los trabajos de movimiento de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a la presencia de posibles cables subterráneos y demás sistemas de distribución. - Cuando en las proximidades de las zonas de la excavación hubiese líneas eléctricas aéreas, y se emplee maquinaria móvil, se adoptarán algunas de las medidas que detallamos: o Desvío de la línea o Anulación de tensión. o Colocación de adecuadas pantallas y/o pórticos. - En los casos en que no resulte posible la adopción de alguna de las medidas anteriores, deberá guardarse en todo momento una distancia no superior a 5 (cinco) metros y siempre determinada en función de la tensión de la línea.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Atropellamiento de personas	- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 (diez) metros. - Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de excavación de zanjas deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina. - Se verificará que la maquinaria haya recibido el mantenimiento exigido para trabajar en condiciones óptimas de seguridad. - La maquinaria constará de claxon de marcha atrás y luz rotativa.
Otro: Inundaciones	- En régimen de lluvias se realizará la revisión minuciosa y detallada de las zanjas antes de reanudar los trabajos. Con fuertes lluvias se prohíbe el trabajo en el interior de las zanjas.
Otro: Desprendimiento de tierras	- Antes del inicio de la jornada, al final y tras interrupciones prolongadas, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. - Se sanearán todas aquellas zonas del frente de trabajo donde existan bloques sueltos que pudieran desprenderse.

Protecciones colectivas

- Vallas de delimitación a una distancia no menor de 1,5 (uno y medio) metros de la zanja.
- Topes de desplazamiento

Señalización y balizamiento

- Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde.

Equipo de protección individual

- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico intercambiable.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

11 Movimiento de tierras. Relleno y compactado de zanjas

Descripción

Aportación de tierras para la restitución de nivel de la explanación inicial en la ejecución de zanjas empleando excavadoras y compactadoras manuales o autopropulsadas. Se trata de realizar el relleno de las excavaciones de las distintas instalaciones proyectadas con material granular o adecuado en los diversos viales de la obra.

Procedimiento constructivo

El relleno se realizará con medios mecánicos (retroexcavadoras) y el movimiento del material se hará con camiones basculantes o dumper. Se extenderán por tongadas del espesor indicado en proyecto y se irán compactando con el compactador de zanjas mecánico o manual (Pisón o rana), hasta la cota necesaria. Por último, se realizará un repaso y compactación de suelo de zanja, con compactación del 95% PM con el rodillo vibratorio autopropulsado.

Maquinaria y medios auxiliares

- Retroexcavadora
- Pisón compactador
- Rodillo vibratorio autopropulsado
- Camión caja basculante

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquinas.
- Atropellos
- Contactos con servicios urbanos
- Ruido.
- Vibraciones.

Riesgos y medidas preventivas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Caídas a distinto nivel	- Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde. - Se recomienda instalar el vallado a una distancia del borde de excavación no menor de 1,50 (uno coma cinco) metros. - Por la noche deberá señalizarse la zona de peligro con balizas luminosas.
Caída al mismo nivel	- Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de actuación en todo momento.
Atrapamiento por o entre objetos	- Nunca se realizarán trabajos de compactación en una zanja al mismo tiempo en que se estén ejecutando otros trabajos en su interior debido a la vibración transmitid - Se vigilará desde el exterior, en todo momento, la estabilidad de la zanja, dando la voz de alarma al primer síntoma de desprendimiento
Atrapamientos por vuelco de máquinas	- Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra. - Se colocarán topes de desplazamiento en la maquinaria
Contactos con servicios urbanos	- Tener los planos de servicios afectados, distribuirlos, replantearlos y en caso necesario localizarlos con aparatos especiales.
Atropellos	- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 (diez) metros. - Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de relleno y compactación de zanjas deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina. - Se verificará que la maquinaria haya recibido el mantenimiento exigido para trabajar en condiciones óptimas de seguridad. - La maquinaria constará de claxon de marcha atrás y luz rotativa.
Ruido	- Hacer uso de protecciones auditivas.
Vibraciones	- Hacer uso de cinturón antivibraciones.

Protecciones colectivas

- Vallas de delimitación a una distancia no menor de 1,5 (uno y medio) metros de la zanja.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Topes de desplazamiento

Señalización y balizamiento

- Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas FFP
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de protección contra las vibraciones
- Protecciones auditivas.

12 Relleno de Pedraplén

Descripción

El relleno de pedraplén de cantera es una actividad que implica la colocación de rocas y escombros en un área para rellenarla. Esta actividad conlleva una serie de riesgos para los trabajadores, que pueden ser evitados mediante la adopción de medidas preventivas adecuadas´

El trabajo consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos adecuados, procedentes de excavaciones en roca.

- Las tareas a realizar son las siguientes:
- Preparación de la superficie de asiento.
- Precauciones especiales a considerar en la excavación, carga y transporte del material.
- Extensión y compactación por tongadas.

Procedimiento constructivo

En esta unidad de obra se contempla la ejecución de pedraplenes de cantera para trasdós de muelles, totalmente colocado en obra, con aportación de material, incluso reperfilado de taludes según planos.

El trabajo consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos adecuados.

caminos BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Maquinaria y medios auxiliares

- Retroexcavadora
- Camión tipo dúmper
- Pala cargadora o excavadora de tipo frontal
- Compactadora

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquinas.
- Atropellos
- Contactos con servicios urbanos
- Ruido.
- Vibraciones.
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a productos químicos

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel	- Instalar barandillas de seguridad en el borde de la zanja y de la plataforma de trabajo: las barandillas deben tener una altura mínima de 1,10 metros y deben estar provistas de pasamanos y rodapiés. - Utilizar andamios o plataformas de trabajo elevadas: los andamios y plataformas de trabajo elevadas deben estar homologados y deben ser utilizados por trabajadores formados y capacitados. - Utilizar arneses de seguridad con línea de vida: los trabajadores deben utilizar arneses de seguridad con línea de vida cuando realicen trabajos en altura
Caída al mismo nivel	- Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de actuación en todo momento.

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

Atrapamiento por o entre objetos	- Utilizar equipos de protección individual adecuados: los trabajadores deben utilizar los EPI adecuados, como guantes y calzado de seguridad. - Realizar las tareas con precaución: los trabajadores deben realizar las tareas con precaución y evitar realizar acciones que puedan provocar atrapamientos.
Atrapamientos por vuelco de máquinas	- Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra. - Se colocarán topes de desplazamiento en la maquinaria
Contactos con servicios urbanos	- Tener los planos de servicios afectados, distribuirlos, replantearlos y en caso necesario localizarlos con aparatos especiales.
Atropellos	- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 (diez) metros. - Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de relleno deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina. - Se verificará que la maquinaria haya recibido el mantenimiento exigido para trabajar en condiciones óptimas de seguridad. - La maquinaria constará de claxon de marcha atrás y luz rotativa.
Ruido	- Hacer uso de protecciones auditivas.
Vibraciones	- Hacer uso de cinturón antivibraciones.
Golpes por objetos o herramientas	- Mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo: la zona de trabajo debe estar despejada de objetos y herramientas que puedan caer. - Utilizar herramientas y equipos en buen estado: las herramientas y equipos deben estar en buen estado y deben utilizarse de forma segura.
Sobreesfuerzos	- Utilizar equipos de ayuda mecánica: los equipos de ayuda mecánica, como grúas o elevadores, deben utilizarse para manipular objetos pesados. - Realizar pausas periódicas: los trabajadores deben realizar pausas periódicas para evitar la fatiga y los sobreesfuerzos. - Utilizar gafas de seguridad: las gafas de seguridad deben utilizarse para proteger los ojos de golpes por objetos o herramientas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025-01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Medidas preventivas generales

- Formación y capacitación de los trabajadores: los trabajadores deben recibir una formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales, específica para la actividad de relleno de pedraplén de cantera.
- Estudio de seguridad y salud: antes de iniciar la actividad, se debe realizar un estudio de seguridad y salud para identificar los riesgos y adoptar las medidas preventivas adecuadas.
- Uso de equipos de protección individual (EPI): los trabajadores deben utilizar los EPI adecuados para la actividad, como casco, gafas de seguridad, guantes, calzado de seguridad, arnés de seguridad, guantes de protección química y mascarilla.
- Señalización de la zona de trabajo: la zona de trabajo debe estar señalizada para advertir a los trabajadores y a las personas ajenas a la obra de los riesgos existentes.
- Medidas de seguridad en el relleno de pedraplén: el relleno de pedraplén debe realizarse de forma segura, utilizando los equipos y métodos adecuados.

Protecciones colectivas

- Vallas de delimitación.
- Barandillas
- Topes de desplazamiento

Señalización y balizamiento

- Cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas FFP
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de protección contra las vibraciones
- Protecciones auditivas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

13 Zahorra

Descripción

Aportación, extendido, humectado, nivelación y compactación de zahorra en la ejecución de las capas granulares de los firmes. También se incluyen los trabajos de estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de mezcla de zahorra y ligante.

Proceso constructivo

Se trata de realizar el extendido de espesor especificado en proyecto con medios mecánicos y el transporte del material por medio de camiones basculantes. Una vez extendido se pasará el rulo compactador para darle la compactación necesaria según el valor establecido en proyecto.

Se volcará la zahorra en montones pequeños con los camiones basculantes cada cierta distancia y con la motoniveladora (en calles superiores a 5 (cinco) metros) o con la pala en calles de menor ancho se extenderá a lo largo de los viales proyectados. Marcaremos el espesor en los bordillos para que tenga referencia el conductor de la máquina. Una vez extendido se pasará el rulo compactador para darle la compactación deseada.

El Estabilización de caminos y senderos consistirá en el aporte de una capa superficial de 15 cm de espesor, de mezcla de zahorra natural caliza, cemento Portland CEM I 32,5 N, (con una proporción en volumen del 2% del total de la mezcla), ligante diluido en agua (4 (kg/m³)) y agua, fabricada en central, suministrada a pie de obra con camiones, extendida y nivelada sobre la superficie soporte previamente preparada; compactación con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501; y tratamiento superficial del suelo para evitar el levantamiento de polvo, mediante riego con ligante diluido en agua (0,5 kg/m²).

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Dumper.
- Camión basculante.
- Compactador.
- Rodillo vibrante
- Camión cisterna
- Tractor-fresa

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Relación de riesgos existentes

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Exposición a agentes físicos. Ruidos y vibraciones.

Riesgos y medidas preventivas

Atrapamiento por o entre objetos	- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior
Atrapamiento por vuelco de máquinas	- Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de estos con sobrecarga - Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y "Carga máxima". - La velocidad en obra no superará nunca los 30 (treinta) km/h. En cualquier caso, se llevará la velocidad que aconseje la prudencia.
Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.	- El personal a pie hará uso de peto reflectante durante la presencia de maquinaria de gran tonelaje en la obra - Los movimientos de vehículos u máquinas serán regulados si fuera necesario por personal auxiliar que ayudará a los conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos. - El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes. - Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, apisonadoras, motoniveladoras, etc. - Se establecerá un recorrido de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias. Los maquinistas y conductores de camión serán informados de dicho recorrido. - Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

	- Se señalizará los accesos de vehículos - Se prohíbe la presencia de personas en el radio no inferior a 6m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. La visibilidad del maquinista es inferior dentro del entorno señalado - Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno compactación estarán dotadas de bocina automática de marcha hacia atrás.
Exposición a agentes físicos. Ruidos y vibraciones.	- El personal que haga uso del martillo neumático debe utilizar protectores auditivos - Las vibraciones producidas en el manejo de determinadas herramientas provocan lesiones en la columna vertebral y en el aparato digestivo. Se emplearán cinturones de protección especiales de gran altura y utilización de faja.

Protecciones colectivas

- Topes para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga de material en el borde de la excavación.
- La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.
- Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Señalización y balizamiento

- Se colocarán señales de uso obligatorio de:
    - Casco.
    - Botas de seguridad.
    - Guantes.
- Se colocarán señales de advertencia de:
    - Peligro de caída de objetos.
    - Peligro entrada y salida de camiones donde proceda.
    - Peligro circulación de vehículos.
- Se colocarán las señales indicativas en los vehículos donde corresponda de:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Tara.
- Carga Máxima.
- Señalización y balizamiento de la zona de afección

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad y/o gorra tipo visera de algodón con orificios de ventilación para todos los operarios.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Traje de lluvia.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla.

14 Aportación y extendido de tierra vegetal

Descripción y Procedimiento

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre los taludes de la explanación y cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno, incluidos los vertederos.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio
- Extendido de la tierra vegetal
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso
- Acondicionamiento y mantenimiento del acopio.

No se han de empezar los trabajos mientras la Dirección de Obra no dé la aprobación al plan de trabajo. En el mismo han de figurar las zonas en que se ha de extraer la tierra vegetal y los lugares escogidos para el acopio, de forma coordinada con la ejecución del desbroce.

La excavación de tierra vegetal se simultaneará con el desbroce siempre que ello sea posible, a fin de incluir los restos de vegetación existente. En todo caso, se procurará no mezclar los diferentes niveles, con objeto de no diluir las propiedades de las capas más fértiles.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Durante la ejecución de las operaciones de excavación y formación de acopios se ha de utilizar maquinaria ligera para evitar que la tierra vegetal se convierta en fango, y se evitará el paso de los camiones por encima de la tierra acopiada.

El acopio de la tierra vegetal se realizará a lo largo de todo el trazado, exceptuando los cauces fluviales, los barrancos y vaguadas por la erosión hídrica que se produciría en caso de precipitaciones. La tierra vegetal se almacenará separadamente del resto de materiales originados como consecuencia de las obras de construcción de la línea de alta velocidad. Los acopios de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros o restos de troncos y ramas.

Maquinaria y Equipos Auxiliares

- Pala cargadora.
- Camión con caja basculante.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Atrapamientos.
- Proyecciones de material.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Explosiones e incendios.

Riesgos Especiales

Los riesgos especiales según el R.D 1627/1997, presentes durante la ejecución de esta actividad, son los siguientes:

▪ Riesgo grave de sepultamiento, hundimiento y caída en altura en las tareas de relleno, apisonado y compactado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Para la realización de dichos trabajos será necesaria la presencia de los recursos preventivos, así como cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente.

Medidas Preventivas

- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes de vaciado.
- Las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.
- Antes de comenzar el vertido se comprobará que no existe personal alguno dentro del mismo y también se comprobará el estado de los taludes.
- En los trabajos de vertido se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la realización de los trabajos.
- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según criterio) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se vigilarán antes de iniciar los recorridos, las cargas de los camiones de transporte de materiales, con el fin de impedir que se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos por circulación de estos con sobrecarga.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio o Plan de Seguridad y Salud.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco. En caso de utilizar "pórticos antivuelco" se recomienda, instalar toldillas de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Se acotará la zona de acción de la máquina mediante cinta de balizamiento.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se deberá disponer de extintores en número necesario, tanto en los tajos de trabajo, como en los lugares de acopio de materiales inflamables.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
- La máquina utilizada contará con elementos de protección contra incendios (extintores portátiles). Todas aquellas zonas potenciales de provocar incendios deben estar identificadas con señales de advertencia y prohibición contra todo tipo de llama donde exista riesgo de incendio o explosión.
- El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en períodos fríos, cigarrillos, etc.), y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.), estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos, por lo que se deberá indicar la prohibición de encender fuegos y fumar en estas zonas.
- Uso de gafas de seguridad para evitar proyecciones de partículas y/o materiales en los ojos. Si la maquinaria no cuenta con mampara o cristal protector, uso obligatorio dentro de cabina.
- Uso de mascarillas para evitar inhalación de polvo. Si la maquinaria no cuenta con mampara o cristal protector, uso obligatorio dentro de cabina.

Protecciones Colectivas

- Chapas o tapas para cubrición de huecos.
- Topes de limitación de recorrido.
- Extintor

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento adecuado de la zona de actuación

Protecciones Individuales

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

15 Trabajos en cubiertas

Descripción. Procedimiento constructivo

Se denomina cubierta al elemento o conjunto de elementos que forman el cierre superior (exterior) de un edificio, garantizando su estanqueidad frente a la lluvia o la nieve y proporcionándole además aislamiento acústico y térmico. En la práctica el término cubierta se aplica indistintamente a los elementos estructurales que sostienen el sistema de cobertura o cierre, o al conjunto.

Aspectos a tener en cuenta

En la ejecución de los distintos trabajos, tanto de ejecución, mantenimiento o de limpieza sobre cubiertas, ya sean planas o inclinadas, se dan una serie de circunstancias, como pueden ser la altura a la que se efectúan los mismos, la baja resistencia y fragilidad de los materiales, las inclemencias meteorológicas, la pendiente más o menos acentuada, etc. que hacen que el número de accidentes que se producen mientras se efectúan dichos trabajos tengan consecuencias muy graves, casi siempre mortales o con incapacidades permanentes.

Se establecen las actuaciones preventivas para la realización de trabajos encubiertas en condiciones seguras previniendo los accidentes que se puedan derivar de actos inseguros, bien sea por la falta de planificación, de procedimientos de trabajo específicos o por la falta de formación de los trabajadores que derive en la falta de implantación de medidas preventivas o en una incorrecta selección y utilización de los equipos de protección individual necesarios en ausencia de medios de protección.

Normas básicas de seguridad para realizar trabajos en cubiertas

En primer lugar, hay que indicar que, tal y como dispone el Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, las cubiertas deben ser consideradas como lugares de trabajo ya que, según el mencionado RD, se entenderá por "lugares de trabajo" las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder debido a su trabajo. Por tanto, durante la realización de trabajos en estas áreas, la seguridad y salud de los trabajadores deberá estar protegida.

Por otra parte, los trabajos en cubierta presentan riesgos específicos por lo que éstos sólo podrán ser realizados por personal debidamente formado y expresamente autorizado.

Normas relativas al acceso a las cubiertas.

Tal como se indica en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril sobre lugares de trabajo: “se deberá disponer, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde su seguridad pueda verse afectada por riesgos de caída o caída de objetos”. Por tanto:

- De forma general estará prohibido el acceso a las cubiertas de los edificios a personal no autorizado.

Caminos Colegio de Ingenieros BALEARES
Expediente 2025/01423/01 Fecha 28/04/2025
VISADO

- Cuando el acceso se realice mediante un casetón de cubierta o similar, la puerta de este deberá estar cerrada con llave y señalizado el riesgo de caída en altura y el acceso restringido.
- También se señalizará la obligación de utilización de equipos de protección individual.
- Sólo podrá ser autorizado el acceso sin equipo de protección individual a aquellas cubiertas planas transitables y protegidas.
- Si el acceso a la cubierta se realiza mediante escalas fijas verticales:
- Al pie de la escala se señalizará el riesgo de caída a distinto nivel y el acceso restringido y en su caso la obligación de uso de sistema anticaídas. Si el acceso se realiza mediante una escala de altura superior a 7 m. se deberán utilizar dispositivos anticaídas deslizante o rodante que permiten libertad de movimientos y descansar.
- Estos dispositivos deben utilizarse con cinturones de suspensión o arnés anticaída unidos al dispositivo mediante elementos de anclaje sin el elemento de amarre. Jamás se deberá alargar la distancia entre el dispositivo y el arnés añadiendo absolvedores o equipos de amarre no autorizados en las instrucciones, ya que las pruebas se hacen con los elementos indicados por el fabricante y la utilización de otros equipos podrían aumentar la distancia de caída o variar las condiciones iniciales dictadas por él.
- Cuando el acceso a la cubierta se realice mediante la utilización de escaleras portátiles, éste se hará siguiendo las indicaciones recogidas en las indicaciones en la instrucción operativa IOP-PRL-002 relativa a la utilización de escaleras portátiles, especialmente en lo referido a la colocación de la escalera y la utilización de equipos de protección individual anticaídas.

<u>Planificación:</u>

- El contratista, deberá definir, previo al inicio de los trabajos, un procedimiento de trabajo seguro e implementar las medidas preventivas necesarias (protecciones colectivas e individuales).
- El personal que vaya a realizar los trabajos en cubiertas deberá estar autorizado, informado y formado para la realización de trabajos en altura.
- Antes de la realización de trabajos en una cubierta se deberá hacer un estudio previo de la misma (acceso, tipo, pendientes, presencia de huecos o claraboyas, equipos instalados como antenas, climatizadores, etc.), debiendo analizar la posibilidad de utilizar equipos de trabajo especialmente diseñados para las tareas a realizar como por ejemplo las plataformas elevadoras móviles de personal.
- Los trabajadores que realicen trabajos en cubierta desde este tipo de equipos (plataformas elevadoras) deberán estar formados en su manejo conforme a la norma UNE 58923, tal como recomienda la Nota Técnica de Prevención 1040 “Plataformas elevadoras móviles de personal (II): gestión preventiva para su uso seguro” del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Si fuera imprescindible el acceso de trabajadores a la cubierta y en función de su estado y de la naturaleza de los trabajos a realizar, se deberá prever el sistema de trabajo, instalación de protecciones colectivas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

definitivas o temporales, equipos de protección individual a utilizar en función de la zona de cubierta en la que se vaya a trabajar, herramientas necesarias para los trabajos, zona de acopio de material, etc.

- Se deberá disponer de un plan de rescate que permita la evacuación de los trabajadores en caso de accidente. El personal que deba llevar a cabo el rescate y evacuación del trabajador accidentado deberá poseer una formación adecuada, ser suficiente en número y disponer del material adecuado (art. 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).
- Cualquier trabajo previsto en una cubierta se suspenderá en condiciones climatológicas adversas (presencia de hielo, lluvia, viento, altas temperaturas, etc.) o escasa iluminación. Se evitarán los trabajos en cubierta en las primeras horas del día en invierno y en las horas centrales del día en verano.
- La zona que pueda verse afectada por caída de objetos o materiales, tanto bajo la propia cubierta como bajo los bordes de esta deberá estar balizada y señalizada con la prohibición de paso de personas ajenas a los trabajos.
- Todo el material utilizado por los trabajadores para la realización de este tipo de trabajos (arneses, equipos de amarre, absorbedores, dispositivos anticaídas, conectores, etc.) deberán disponer de marcado CE y los trabajadores habrán recibido formación específica para su uso.

Durante los trabajos

- Ningún trabajador deberá permanecer en condiciones de aislamiento realizando trabajos en cubierta.
- Antes de comenzar los trabajos deberá comprobar el correcto estado de los sistemas de protección anticaídas y las protecciones colectivas instaladas.
- Las herramientas deberán transportarse en cinturones o bolsas adecuadas.
- Cuando se realicen trabajos en cubiertas planas transitables sin protección (antepecho de fábrica de ladrillo o barandilla con protección intermedia y rodapié y una altura mínima en ambos casos de 90 cm.) el trabajador o trabajadores no podrán aproximarse a menos de 2m. del borde de cubierta sin equipo de protección anticaídas debidamente anclado. Este límite de 2 metros debería estar señalizado.
- Cualquier material que deba utilizarse en los trabajos a realizar en el tejado deberá transportarse en contenedores adecuados de manera que se evite su posible caída.

Relación de riesgos previsibles

- Caídas en altura:
- Por rotura de cubiertas en mal estado al pisar sobre las mismas, cubiertas con una pendiente elevada sin protección perimetral, por inclemencias atmosféricas, etc.
- Al subir o bajar de la cubierta mediante escaleras manuales portátiles o fijas, andamios y plataformas elevadoras.
- Caída de personas al mismo nivel.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.
- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores o trabajadoras un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- 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, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
- Solo en casos excepcionales, en los que no se haya podido eliminar completamente el riesgo de caída a distinto nivel mediante protecciones colectivas o sistemas de protección equivalentes y, quede debidamente justificado por criterios técnicos (no económicos), se podrán complementar las citadas medidas con el montaje y uso de sistemas de protección individual contra caídas de altura adecuados. En estos casos, entre otras medidas, se debe redactar un procedimiento de trabajo seguro de las actividades a realizar y se deben asignar los recursos preventivos que sean necesarios para vigilar que dichas actividades se realizan conforme al precitado procedimiento, sobre el que además se formará e informará a las personas trabajadoras involucradas.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, sin elementos o herramientas que obstaculicen el paso y puedan provocar caídas o golpes.
- 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.
- Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.
- 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.

Protecciones colectivas y medios auxiliares

- Barandillas perimetrales de seguridad
- Plataformas estables de trabajo
- Redes en huecos y aberturas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Línea de vida

Equipos de protección individual

- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad
- Casco de protección.
- Arnés de seguridad
- Línea de vida (dispositivo de anclaje que debe permitir conectar un equipo de protección individual contra caídas mediante el conector adecuado y compatible, de tal manera que no se pueda desconectar involuntariamente). Se dará prioridad a las protecciones colectivas frente a este medio auxiliar.

16 Colocación de tejas

Descripción

La colocación de tejas es un proceso fundamental para garantizar la durabilidad y resistencia de un tejado.

Antes de comenzar con la instalación de las tejas, es importante preparar adecuadamente el tejado. La superficie debe encontrarse limpia y libre de cualquier tipo de escombros. Además, se debe verificar que no haya humedad o filtraciones en el tejado, ya que esto podría afectar la colocación de las tejas.

Una vez que el tejado esté preparado, es hora de comenzar la instalación de las tejas.

Esta unidad incluye el suministro y colocación de teja cerámica, curva roja de 43,2x26 cm. HDR o similar, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espiral sobre placa impermeable ondulada bajo teja 50 o equivalente, clavada a la estructura de cubierta, incluso parte proporcional de piezas especiales, caballetes y limas, medios auxiliares y ayudas de albañileríanecesarias para su correcta ejecución

Complementariamente se deben de tener en cuenta las medidas preventivas indicadas en el apartado de “Trabajos en cubierta” y “Trabajos en altura”

Proceso constructivo

Pasos para seguir:

1. Se debe colocar una capa de mortero en la superficie del tejado, se debe asegurar de que esté nivelada.
2. Se coloca las tejas cerámicas sobre el mortero, se debe asegurar de que estén alineadas correctamente.
3. Se utilizará clavos o grapas para fijar las tejas al tejado. Se debe asegurar de que estén bien sujetas para evitar que se desprendan con el viento o las inclemencias del tiempo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

4. Se continúa colocando las tejas en filas, asegurar de que se superpongan ligeramente para garantizar una mayor protección contra la lluvia y otros elementos.
5. Una vez que se haya colocado todas las tejas, se debe verificar que estén bien fijadas y niveladas. Finalmente se realiza los ajustes necesarios si hacen falta.
6. Se deben seguir las instrucciones del fabricante en cuanto a la distancia entre las tejas y el solape necesario. Esto puede variar según el tipo de teja curva que se esté utilizando.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas
- Plataforma elevadora
- Camión de transporte
- Camión basculante
- Línea de vida

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos o de parte de la cubierta sobre personas
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de persona a distinto nivel

- Dependiendo de las características de la cubierta se deben instalar las protecciones colectivas más adecuadas como: (redes de seguridad, barandillas, pasarelas, cables de vida, telas metálicas, etc.) de forma permanente o eventual para asegurar al trabajador contra cualquier caída por rotura de parte de la cubierta.
- Los trabajos que se realicen en cubierta no comenzarán hasta que estén instaladas las protecciones colectivas o, en su defecto, la línea de vida, en caso de resultar imposible la colocación de protecciones colectivas.
- El Encargado controlará que las tareas especificadas únicamente las realicen personal autorizado.
- Se señalizarán las zonas en las que haya peligro de caída de altura
- Si realizan estos trabajos desde plataformas elevadoras o similares los mismos tendrán que cumplir con todas las características correspondientes para asegurar la seguridad del trabajador, las mismas deben

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

contar con marcado CE, encontrarse en estado optimo, contar con mantenimiento periódico y ser utilizado por personar cualificado.

- En el caso de usar escaleras estas deben ser 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. Deben cumplir el anexo I apartado A.9 del R.D. 486/1997.
- 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.

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.

Caída de objetos o de parte de la cubierta sobre personas

- Debe prohibirse dejar directamente sobre la cubierta objetos, materiales, accesorios de limpieza, etc.; estos se depositarán sobre las pasarelas colocadas para circular los operarios.
- No se pisará directamente sobre zonas de cubierta ligera para que en caso de rotura y aunque no se produzca la caída del operario, las partes de la cubierta rotas puedan caer sobre las personas o instalaciones que se encuentren en la vertical del lugar donde se produzca el incidente.
- Durante los trabajos en cubierta los trabajadores deberán utilizar cinturones portaherramientas.

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.

Protecciones colectivas y medios auxiliares

- Barandilla o redes de seguridad
- Pasarelas
- Líneas de vida

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajos

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra agresiones químicas
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad
- Arnés de seguridad

17 Aislamiento, impermeabilización y protecciones

Descripción y procedimiento

Se entiende por impermeabilización la acción de proteger un elemento contra las humedades, bien por medio de un mortero hidrófugo, o bien utilizando un material impermeable como revestimiento.

Las medidas preventivas variarán en función del lugar en el que se realicen estos trabajos, siempre que se realicen a más de 2 m sobre el nivel del suelo, se adoptarán las medidas preventivas incluidas en el apartado de “trabajos en altura” o “cubiertas” en caso de que se trabaje en ellas y no darán comienzo las actuaciones hasta que no estén instaladas las protecciones colectivas y medios auxiliares necesarios (barandillas de borde, redes, líneas de vida, etc.).

La ejecución de estos trabajos implicará en ciertos casos la manipulación de materiales que impliquen la protección de las superficies en contacto con los mismo mediante guantes, mascarillas, protectores oculares. En estos casos se seguirán, además, las instrucciones de uso propuestas por el fabricante.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas a distinto y mismo nivel.
- Pisadas de objetos.
- Golpes/cortes por objetos y herramientas de mano y bordes de elementos de cubrición.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con sustancias tóxicas
- Inhalación de vapores tóxicos.
- Incendios.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto y mismo nivel	- Antes de iniciar los trabajos de impermeabilización en cubiertas se comprobará la existencia de barandillas instaladas en el borde de la cubierta y redes en huecos y aberturas.
Pisadas de objetos	- Se mantendrá la zona ordenada y limpia de herramientas y elementos que obstaculicen el paso y puedan provocar caídas o golpes.
Golpes/cortes por objetos y herramientas de mano y elementos.	- Todos los trabajadores deberán usar los guantes de protección - Las herramientas dispondrán de sus carcasas y elementos de protección
Caída de objetos a niveles inferiores	- Se mantendrá la zona limpia y ordenada - Se protegerán mediante redes los huecos y aberturas con el objetivo de que los materiales no caigan al nivel inferior.
Iluminación	- En el caso de disponer de iluminación portátil, se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios o protegidos contra chorros de agua. - Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación que pueda existir en el lugar de trabajo, se deben complementar los puntos de luz con alumbrado portátil, si fuera necesario.
Sobreesfuerzos	- No se realizará ningún trabajo que le suponga un sobreesfuerzo al trabajador. - 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. - Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos. - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Contacto con sustancias tóxicas	- En el vertido de líquidos se extremarán las medidas para evitar derrames accidentales y salpicaduras. - Se utilizarán guantes de protección y mascarillas siempre que el material de trabajo sea tóxico.
Inhalación de vapores tóxicos	- Se advertirá al personal de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta. - Se consultarán las instrucciones del fabricante de los distintos materiales que se vayan a emplear
Incendios	- Se prohibirá fumar o comer en las estancias en que se proyecten aislantes tipo poliuretano o se hagan imprimaciones asfálticas. - Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de materiales de impermeabilización.

Protecciones colectivas

- Extintor
- En caso de trabajos en altura o en cubiertas, deberán estar instaladas las protecciones colectivas y medios auxiliares correspondientes previo al inicio de estos trabajos (barandillas, redes, líneas de vida, etc.).

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Pantalla protectora facial y de ojos para salpicaduras (en caso de sustancias tóxicas que afecten a los ojos)
- Mascarilla filtrante mecánica contra partículas. (en caso de sustancias)
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura).

18 Montaje y desmontaje de encofrado

Descripción y procedimiento.

Comprende la instalación de elementos de encofrado (vertical u horizontal) para la ejecución de las estructuras incluidas en el proyecto.

La actividad a realizar se corresponde con el encofrado y desencofrado mediante paneles metálicos de cimentaciones para losas,

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Para la ejecución de encofrado con paneles se procederá en primer lugar al montaje del panel de trasdós directamente desde camión o desde el acopio mediante camión pluma. Para ello se tendrán en cuenta los riesgos y las medidas preventivas del uso del camión grúa recogidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Una vez levantado el panel de encofrado se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar del camión pluma. El segundo panel se colocará a continuación del anterior en horizontal, se unirá al primero mediante grapas, se apuntalará y se soltará del camión pluma. Una vez montado el encofrado de trasdós y tras el ferrallado se procederá a colocar el encofrado de cierre.

Se montará el panel de encofrado de cierre a nivel del suelo con la ménsula de trabajo en su parte superior. Posteriormente se levantará el panel con camión pluma y se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar del camión pluma.

El montaje de los sucesivos paneles de cierre se realizará igual que los paneles de trasdós.

A continuación, se colocarán los espadines que permiten la unión entre los paneles de encofrados de trasdós y de cierres.

El desencofrado sólo se realizará según lo indicado en el correspondiente apartado de la Norma EHE.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta. Se acotarán las zonas en las que vayan a realizarse trabajos de desencofrado para el acceso solo de personal especializado.

La clavazón se retirará por medio de barras con los extremos preparados para ello (tipo "pata de cabra").

Se vigilará que en el momento de quitar el apuntalamiento nadie permanezca bajo la zona de caída del encofrado.

Finalizado el desencofrado se cortarán los latiguillos o separadores de encofrado a ras de cara de los elementos hormigonados.

Al finalizar las operaciones, tanto maderos como puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores. Además, los clavos se eliminarán o doblarán, dejando la zona limpia de ellos.

Son de aplicación, de manera complementaria, las medidas preventivas indicadas en el apartado de “Trabajos y operaciones subacuáticas” siempre que intervenga el equipo submarinista.

Maquinaria y medios auxiliares:

- Paneles de encofrado.
- Camión basculante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Camión grúa.
- Camión de transporte.
- Sierra circular.
- Herramientas manuales.
- Cadenas, estrobos y eslingas.
- Ganchos y mordazas.
- Barcaza o pontona

Riesgos más comunes:

- Caída al mismo nivel.
- Desplome de cargas.
- Atropellos.
- Golpes o cortes por herramientas.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Golpes por objetos móviles.
- Dermatitis por contacto con cemento o productos desencofrantes.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.
- Riesgos asociados a los "Trabajos y operaciones subacuáticas"

Medidas preventivas

- Los trabajos de encofrado estarán dirigidos por personal competente.
- Todos los trabajos deberán realizarse desde plataformas de trabajo y cuando las condiciones de montaje no permitan trabajar desde los elementos indicados, se hará uso del arnés de seguridad para lo que será necesario prever puntos de anclaje o líneas fiadoras (líneas de vida).
- El desprendimiento de tableros se ejecutará mediante uña metálica.
- Terminado el desencofrado se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su evacuación.
- Todas las maderas y elementos del encofrado serán retirados de la obra y almacenados cuidadosamente. Previamente las maderas serán desprovistas de clavos y puntas.
- La sierra de disco dispondrá de las medidas de protección reglamentarias.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- El personal que emplee máquinas herramienta contará con la autorización por escrito de la Jefatura de Obra.
- Las herramientas manuales se transportarán en cajas o en bolsas portaherramientas.
- Los mangos y empuñaduras de las herramientas manuales deberán ser de dimensiones apropiadas, no tendrán bordes agudos, cortantes o punzantes y las superficies no serán resbaladizas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- No se podrá trepar por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismo.
- La escalera de acceso vinculada al encofrado contará con las correspondientes medidas de seguridad y estará firmemente estabilizada
- Los encofrados horizontales deben arriostrarse, tanto en fase de montaje como en la situación final de servicio, para evitar desplazamientos horizontales. Dicho arriostramiento proporcionará estabilidad lateral frente a acciones con componente horizontal, mediante su unión a puntos de la estructura que pueden actuar como apoyos a tal efecto.
- Se utilizarán ganchos de izado acordes con el encofrado a izar, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Tanto las plataformas de trabajo, como las barandillas y rodapié estarán correctamente sujetas a las ménsulas.
- Las eslingas y útiles de elevación se revisarán antes del inicio de los trabajos.
- Los paneles de encofrado serán guiados por cabos.
- El vehículo o máquina que maneje los encofrados se ubicará en zona estable, uniforme y nivelada y , en su caso, utilizará los elementos de estabilización de que disponga.
- La grúa automóvil no se trasladará con cargas suspendidas.
- Durante las operaciones de desmoldaje, solamente permanecerán en la zona de trabajo la persona o personas encargadas del mismo, acotándose esta zona en la medida de lo posible.
- Se procurará desencofrar los elementos verticales desde arriba hacia abajo.
- Antes de comenzar la operación de desencofrado se debe garantizar que el encofrado esté enganchado por la grúa y/o estabilizado.
- Se dispondrá de iluminación artificial suficiente en los casos que sea necesario.
- Todas las medidas preventivas incluidas en el apartado de “trabajos y operaciones subacuáticas”

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento mediante boyas destellantes
- Dispositivo de localización de emergencia

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Equipos de protección individual.

- Gafas de seguridad contra impactos.
- Casco de seguridad contra impactos.
- Gafas protectoras para radiaciones en soldadura.
- Pantalla protectora facial y de ojos para salpicaduras y radiaciones de soldadura.
- Mascarilla filtrante mecánica contra partículas.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Elemento de protección auditiva en caso necesario
- Botas de goma frente a sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Ropa impermeable para ambiente húmedo o tiempo lluvioso.
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad hinchable.

19 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

<u>Llegada a obra del material para trabajo de ferralla</u>

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 (parrillas de ferralla para muros), 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

Elementos en los que se puede montar ferralla

- Parrillas en zapatas

Parrillas en zapatas. Este trabajo no presenta especial dificultad a excepción de zapatas en las que por sus dimensiones sea necesario el montaje de una jaula de ferralla en cuyo caso se deberán prever los medios auxiliares oportunos para proceder a su montaje.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Armado en muros perimetrales

Armado de muros perimetrales. El atado de los tramos de armadura en muros de contención, presenta dificultad al tratarse de una gran superficie de altura considerable.

Habitualmente la pieza permanece suspendida de la grúa hasta su atado definitivo, pero la ejecución de esta tarea supone que la ferralla se «encarame» a la parrilla de escasa estabilidad.

En estos casos se deberá procurar al trabajador un punto de anclaje que le proteja de un eventual desprendimiento de la parrilla en la que trabaja.

- Armado de pilares

Armado de pilares. Las dimensiones de los pilares entre plantas que habitualmente se ejecutan en la obra de edificación, permiten que estos trabajos se desarrollen desde el nivel del forjado en el que se trabaja, procediendo al atado a las esperas del pilar de la planta baja, y asegurando su verticalidad, bien apuntalando misma, bien pro cediendo al montaje de forma inmediata del encofrado de dicho pilar.

En el caso de pilares de grandes dimensiones se estudiará de forma específica la ejecución de las fases anteriores.

- Armado de vigas y zunchos

Armado de vigas y zunchos en forjado Colocación de negativos y mallazo de reparto.

Al trabajar sobre el entablado continuo del forjado estas operaciones no presentan especial riesgo, prestándose especial atención al tránsito sobre la ferralla, que puede provocar torceduras de tobillos y caídas.

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.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Desplome de cargas.
- Pisadas sobre objetos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- 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.
Caída de personas a distinto nivel.	- Uso de escaleras homologadas 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. - En casos de escaleras de tijera deben poseer limitador de apertura. Deben cumplir el anexo I apartado A.9 del R.D. 486/1997. - Se prohíbe trepar por las armaduras - Sólo se usarán arneses únicamente como medida aislada y principal cuando sea imposible implantar protección colectiva. Se debe prever un área de montaje con accesos fáciles y plataforma de trabajo firme y horizontal. Se deberá tener en cuenta la importancia del orden y limpieza en el desarrollo de los trabajos.
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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

	- 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 acción. - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Proyección de fragmentos o partículas	- Los equipos sólo pueden ser utilizados por personal con formación y capacitación específica. - Se mantendrá zonas de seguridad cuando se empleen ciertas herramientas en prevención del personal circundante, en caso de ser necesario, se instalarán pantallas ignífugas de separación entre unos puestos y otros. En prevención del operario seguir las normas de seguridad que establece el fabricante en el manejo de las máquinas. - 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. - Se permanecerá fuera del alcance de los materiales proyectados por las radiales. Deberán estar provistas de los elementos de protección originales, tratándose de herramientas con marcado CE y conservar 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.
Atrapamientos por o entre objetos	- Se prohíbe permanecer o pasar por zonas de cargas estáticas suspendidas, haciendo revisar el estado del utensilio portante, en comprobación del buen estado de uso. Suspender cargas fuera de todo tajo o zona de tránsito. - No acercarse a los mecanismos de máquinas que se encuentran sin protección fija o móvil de los elementos en movimiento, las cuales han de ir provistas de tales medidas distanciadoras. - No se llevarán ropas holgadas, susceptibles a quedar enganchadas en alambres o hierros.
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

	- Se dispondrán pasillos o tablones de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos. - 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.

Equipos de protección colectiva.

- Resguardos de las máquinas.
- Seta de protección de armaduras.
- Barandilla, listón intermedio y rodapié.
- Peldañeado de rampas.
- Electrocución por anulación de la toma de tierra de las máquinas eléctricas.
- Orden y limpieza de las plantas.
- Utilización de escaleras de mano reglamentarias.
- Colocación de tableros que actúen de “caminos seguros” en vez de pisar directamente sobre las armaduras.
- Instalación de tableros de madera de 0,60 (cero coma sesenta) metros de ancho.
- Correcto almacenaje de la ferralla elaborada.
- Correcto transporte de los paquetes de redondos y ferralla elaborada.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura).

20 Vertido y vibrado de hormigón.

Descripción

Se incluyen los trabajos de hormigonado que puedan surgir en el transcurso de la obra durante la ejecución de las cimentaciones proyectadas y elementos de hormigón como ejecución de losa de la escalera, ejecución de rampa, etc.

Proceso constructivo

Vertido mediante motovolquete (dumper)

Un dumper consta de un volquete, tolva o caja basculante, para su descarga, bien hacia delante o lateralmente, mediante gravedad o de forma hidráulica. Además, posee una tracción delantera o de doble eje, siendo las traseras direccionales. Se adaptan a ciclos de trabajo largos y se utilizan para realizar grandes movimientos de tierra en canteras, túneles y obras.

- El operador del motovolquete examinará, junto con el encargado del tajo, la zona que se hormigonará acordando, en función de la firmeza del terreno, los recorridos, situación de los topes para las ruedas, etc.
- Se dispondrán y señalizarán los lugares en los que se deba realizar el vertido del hormigón con motovolquete. En la elección de estos lugares se habrá tenido presente la firmeza del terreno, así como la diferencia de niveles donde deban posicionarse en camión grúa y el motovolquete (dumper).
- Se colocarán topes para que el motovolquete no se aproxime al desnivel en el que se efectúa el vertido. Antes de posicionar el conductor se asegurará de que los topes para las ruedas están correctamente colocados.
- El conductor del motovolquete respetará las normas del tajo, así como la señalización y las normas de seguridad para operadores de motovolquete.

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025 Fecha 28/03/2025
VISADO

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 de la 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/m^3, 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) m^3/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.

<u>Vertido de hormigón desde carretilla.</u>

Las máquinas hormigoneras mezclan en su cuba la arena, la gravilla, el cemento y el agua. Cuando el punto de consistencia es el deseado, con la ayuda de un volante se vierte el hormigón en la herramienta que permite transportarlo: la carretilla. Desde la carretilla directamente se rellenarán los huecos. Una vez vertido se utiliza el vibrador para eliminar las burbujas de aire que tiene la mezcla hasta más verter.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025-04-1230.1
Fecha 28/04/2025
VISADO

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Camión hormigonera.
- Camión bomba de hormigón
- Hormigonera
- Vibrador de hormigón.
- Elementos auxiliares de hormigonado (bateas, cubiletes, cubos, canaletas, etc.).
- Camión cuba de agua.
- Plataforma de trabajo estable en caso de trabajos en altura (andamio, plataforma elevadora, plataformas colgantes)
- Escalera manual.

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 o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Contactos eléctricos.
- 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 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.

Riesgos y medidas preventivas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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. - Se mantendrá una limpieza esmerada. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos, maderas sin apilar y alambres.
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 o entre objetos	- Se prohíbe permanecer o pasar por zonas de cargas estáticas suspendidas, haciendo revisar el estado del utensilio portante, en comprobación del buen estado de uso. Suspender cargas fuera de todo tajo o zona de tránsito.
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 de hormigonera. - Comprobar que la maquinaria a utilizar cumple con las normas de seguridad prescritas. Concretamente, la maquinaria eléctrica debe tener un conductor de puesta a tierra, si no lo tiene individualmente y estar protegida por disyuntor diferencial. - Se señalizarán las zonas de cruce de las vías por donde circule la maquinaria. - Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

	- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma. - Establecer zonas de paso y acceso a la obra. - 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.).
Caída de objetos por desplome, manipulación o desprendimiento	- Comprobación previa al trabajo de la firmeza y seguridad del terreno. - Comprobación que el encofrado está bien colocado y acoplado. - Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura. - Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas y en superficies amplias.
Contactos eléctricos	- Las partes en tensión de la maquinaría deben estar convenientemente aisladas y señalizadas. - La manipulación de las partes activas eléctricamente solamente se llevará a cabo por personal especializado correctamente formado y autorizado para ello. - Las conexiones se efectuarán siempre por medio de clavijas normalizadas, evitando también que los cableados y las conexiones obstruyan zonas de paso de personas y/o maquinaria. - La instalación, maquinaria y aparatos eléctricos contaran con sistemas de aislamiento adecuados, así como mecanismos de protección para evitar que las partes no activas entren accidentalmente en tensión. - Cuando se utilicen vibradores eléctricos habrá que tener en cuenta: conexión a tierra, cables conductores perfectamente aislados, desconectar la corriente cuando no se esté empleando. - Durante soldaduras, los elementos sometidos directamente llegan a adquirir temperaturas de fusión, por lo que no se deberá tocar directamente, siempre mediante medios o esperar a que la zona se enfríe. - Un buen mantenimiento de las herramientas, conservando en estado óptimo los elementos amortiguadores.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 las mezclas bituminosas debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material.
Exposición a agentes físicos	- 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 húmedos o mojados	- Uso de calzado aislante por parte de los trabajadores, tal y como indica la norma UNE-EN 50321:2000.
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.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección de huecos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Red de seguridad/malla electrosoldada en huecos
- Barandillas de seguridad en bordes con riesgo de caída de altura.
- Pasarelas metálicas de seguridad para pasos sobre zanjas
- Red horizontal de seguridad bajo forjado (en forjados).
- Red horca (en forjados).

Señalización y balizamiento

- Se colocarán señales de uso obligatorio de los equipos de protección individual listados.
- Se colocarán señales de advertencia de los riesgos indicados
- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante malla tipo stopper o cinta de balizamiento.

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.

21 Estructura. Montaje de estructura metálica

Descripción y procedimiento

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.

Maquinaria empleada

- Herramientas manuales y mecánicas (destornilladores, taladro, amoladora, etc.)
- Camión grúa o similares
- Camión de transporte
- Equipo de soldadura y oxicorte

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes con objetos y herramientas
- Riesgo de corte
- Incendio/explosión
- Manipulación de elementos pesados
- Sobreesfuerzos

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	- El Encargado controlará que las tareas especificadas únicamente las realicen personal autorizado. - Se señalizarán las zonas en las que haya peligro de caída de altura - En caso de no ser posible la colocación de protecciones colectivas, los trabajadores que efectúan el montaje de las estructurasa metálicas deben estar anclados a elementos auxiliares de montaje de modo que permanentemente estén protegidos de la caída de altura. Se colocarán líneas de vida certificadas. Éstas se anclarán a puntos fijos, seguros y estables para el uso de arneses de doble gancho.
Golpes con objetos y herramientas	- Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. - Las herramientas no podrán lanzarse de un trabajador a otro. - Las herramientas se almacenarán en un lugar previsto, con orden y limpieza.
Riesgo de corte	- Todas las herramientas de corte, una vez finalizados los trabajos se guardarán en lugar habilitado para las mismas y cubiertos los elementos de corte con la correspondiente tapa de seguridad. - El personal encargado de los trabajos de corte estará informado y formado en el uso de la herramienta que vaya a utilizar.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Vuelco de vehículos	- Los elementos voluminosos se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas
Caídas de cargas suspendidas	- Deberán definirse y aplicarse procedimientos de trabajo adecuados para esta actividad y siempre estar supervisados por el responsable de seguridad. - 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. - Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos. - 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.
Incendios/explosión	- Los trabajos de soldadura se realizarán atendiendo las medidas preventivas expuestas en el apartado “trabajos de soldadura” - Nunca se realizarán próximos a sustancias inflamables.

Protecciones colectivas

- Extintor
- Barandillas de protección frente a caída de altura
- Redes de seguridad en huecos

Señalización y balizamiento

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- La zona de actuación se señalizará y balizará mediante cinta de balizamiento

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Mascarillas
- Gafas de seguridad/pantalla de protección (trabajos de soldadura)
- Guantes de protección

22 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) en trabajos de revestimientos, trabajos de albañilería secundarios asociados a los trabajos en cubierta y ejecución de instalaciones, etc.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, rozadora radial, etc.)
- Carretilla manual
- Plataforma elevadora
- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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	- No se recomienda el uso de bidones, pilas de material, etc. para trabajos de demolición, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras. - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Señalización de la ruta de evacuación.
- Instalación de barandillas homologadas para cubrir huecos en forjados o en cerramientos incompletos
- Carcasas o resguardos de las partes móviles de las máquinas

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).

23 Aplicación de mortero

Descripción

El mortero se aplica para unir elementos como ladrillos, bloques y piedras en muros y estructuras o como revestimiento para paredes y superficies exteriores e interiores y como relleno y nivelación de huecos, grietas y nivelar superficies antes de la colocación de pisos o azulejos.

Procedimiento

- Preparar la superficie

El hormigón ha de estar estructuralmente sano y completamente curado. La superficie deberá de prepararse según la Guía para preparar superficies.

Humedezca la superficie con agua potable. La superficie debe de tener una condición de superficie saturada y seca sin agua estancada.

- Preparar la mezcla

Agregue el agua potable indicada en un recipiente para mezclar limpio. Gradualmente agregue el mortero, mientras lo va mezclando de manera continua a baja velocidad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Aplica una primera capa de mortero

Con una escoba de cerdas duras, aplica una pequeña cantidad del mortero mezclado sobre la superficie.

- Aplica las siguientes capas

Aplica el mortero en capas definidas en proyecto.

- Realizar el curado

Cura con un compuesto de curado que cumpla con las normas establecidas en el pliego del proyecto.

Estas operaciones de reparación con mortero no se realizarán en altura, por lo que no es de aplicación el uso de ningún medio auxiliar.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales
- Escaleras manuales
- Cubos, paletas
- Hormigonera manual eléctrica
- Grupo electrógeno.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos móviles
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas

Riesgos especiales

Los riesgos especiales según el anexo II del R. D. 1627/1997 son: R-2 (trabajos con riesgo a exposición a agentes químicos o biológicos).

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los equipos de protección individual correspondientes para la realización de las tareas. Se recomienda el uso de guantes y gafas de protección para evitar alérgicas o abrasiones por contacto o salpicaduras de sustancias propias del mortero.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada con el fin de evitar caídas del personal de obra con herramientas u objetos.
- Evitar dejar herramientas y materiales desperdigadas en las zonas de paso
- Las herramientas a utilizar deberán encontrarse en perfecto estado, contar con marcado CE y deberán ser utilizadas para la función para la cual han sido diseñadas.
- En caso de usar escaleras deberán ajustarse a la establecido en su normativa específica y adoptar las siguientes medidas. Fijar el extremo superior de la escalera.
- En el caso de manipular elementos pesados siempre realizarlo con ayuda de otro compañero o preferentemente mediante medios auxiliares

Protecciones colectivas y señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de actuación.
- Señalización de la ruta de evacuación.
- Carcasas o resguardos de las partes móviles de las máquinas

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Guantes de protección frente agresiones corrosivas.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Ropa de trabajo de algodón.
- Faja lumbar contra esfuerzos dorso-lumbares.

24 Pintura

Descripción

La pintura es un fluido que se aplica, en este caso, de manera manual sobre una superficie en capas delgadas por medios manuales. Cuando se seca, la pintura se convierte en una película sólida que recubre dicha superficie.

Herramientas y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (rodillo, brocha, útiles de nivelación, etc.)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Plataforma elevadora (en caso de ser necesario)

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contacto con productos tóxicos o peligrosos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Higiénicos originados por las pinturas y barnices.
- Incendios y explosiones.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto y mismo nivel	- 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. - Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tablones trabados). - Se prohíbe la formación de andamios a base de tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera. - Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras. - Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en los balcones y terrazas, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva adecuados - La pintura de las cerchas de la obra se ejecutará desde superficies de trabajo adecuadas y con el fiador del cinturón de seguridad amarrado a un punto firme de la propia cercha. - Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, según detalle de planos, bajo el tajo de pintura de cerchas como medio de protección frente al riesgo de caída de altura
Cuerpos extraños en los ojos	- El vertido de pigmento en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Contacto con productos tóxicos o peligrosos	- 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 prohíbe permanecer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, sin el uso del equipo de protección individual correspondiente.
Sobreesfuerzos	- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de carga en evitación de sobrecargas innecesarias.
Incendios y explosiones	- 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
Higiénicos originados por las pinturas y barnices	- Se evitará la formación de atmosferas nocivas manteniéndose, siempre ventilado el local que se está pintando. - Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos de la necesidad de una profunda higiene personal antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
Contacto con la energía eléctrica	- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 2m - La iluminación mediante portátiles se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante provistos de rejilla protectora de la bombilla u alimentada a 24 V - Se prohíbe la conexión de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra. - Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles (soportes, topes, etc.) en prevención de atrapamientos o caídas de altura.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- se prohíbe realizar “pruebas de funcionamiento” de las instalaciones durante los trabajos de pintura de señalización.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos.
- Guantes de PVC largos.
- Mascarilla con filtro específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Arnés de seguridad anclados a un punto de anclaje o línea de vida (siempre que se realicen trabajos en altura y haya instaladas protecciones colectivas).

25 Carpintería de madera y aluminio

Descripción

Carpintería de madera: son todos los elementos de madera que son, por lo general, elaborados en taller, recibiendo un proceso completo de industrialización y que sólo requieren ser colocados en obra tal como han sido fabricados, como, por ejemplo, las puertas, ventanas, muebles, vigas etc. O pueden tratarse de materiales que deben recibir un proceso de transformación en obra, como, por ejemplo, tabiques, divisores, etc.

Carpintería de aluminio: se diferencia a la metálica por las propias características del material y es que el aluminio es un material no ferroso muy abundante, de baja densidad, pero a su vez de gran resistencia y dureza cuando está aleado, de fácil, de pulido, tenaz, dúctil y maleable, por eso es uno de los materiales más utilizados en la construcción, solo superado por el acero.

Carpintería de Madera

La carpintería de madera se centra en el uso de la madera para crear y ensamblar estructuras y elementos decorativos. Los trabajos incluyen:

- Construcción de estructuras: Marcos, vigas, techos y otros componentes estructurales.
- Acabados interiores: Molduras, zócalos, revestimientos y detalles decorativos.
- Mobiliario: Fabricación e instalación de muebles, armarios, puertas y ventanas.
- Reparaciones y mantenimiento: Restauración y conservación de estructuras y muebles de madera.
- Suelos de madera, pilonas de madera, etc

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Carpintería de Aluminio

La carpintería de aluminio se especializa en el uso del aluminio para fabricar y montar elementos estructurales y decorativos. Los trabajos incluyen:

- Fabricación de ventanas y puertas: Creación e instalación de ventanas y puertas de aluminio.
- Fachadas y muros cortina: Montaje de sistemas de fachada ligera y muros cortina.
- Estructuras metálicas: Construcción de marcos y otras estructuras de aluminio.
- Acabados decorativos: Instalación de perfiles y otros elementos decorativos de aluminio.

Complementariamente se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas en el apartado de "Trabajos en cubierta"

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Contactos eléctricos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Manipulación de cargas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Manipulación de productos químicos.
- Exposición a ruidos y vibraciones.
- Incendios y explosiones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto y mismo nivel	- Mantener despejado el entorno del puesto de trabajo y las zonas de paso. - Evitar la acumulación de piezas u objetos en el suelo, sobre las mesas de trabajo o sobre máquinas. - En el caso de empleo de medios auxiliares como plataformas de trabajo, estos deberán encontrarse en perfecto estado y cumplir con todos los requerimientos de la normativa que la regule.
Caídas de objetos por desprendimiento, desplome o derrumbamiento	- En cuanto a almacenamiento de materiales, se apilarán en posición horizontal y estable, impidiendo posibles vuelcos. - Respetar los objetos que más pesen en zonas más bajas. - Al terminar los trabajos, se debe de ordenar el área de trabajo, guarda los útiles, equipos y herramientas y revisar que todas las maquinarias estén apagadas y detenidas.
Contactos eléctricos	- No se efectuarán manipulaciones de equipos e instalaciones eléctricas. La instalación, mantenimiento y reparación sólo la puede hacer personal autorizado y cualificado para ello. - No se debe conectar cables sin su clavija de conexión homologada, ni sobrecargues los enchufes utilizando ladrones o regletas de forma abusiva. - Desconectar siempre los equipos eléctricos tirando de la clavija, nunca del cable. - Evitar el sobrecalentamiento de las maquinas. En caso de observar alguna anomalía en forma de descarga eléctrica, olor, humo o ruido no habituales, desconecta el equipo y avisa para su reparación. - No anular la puesta a tierra. Si se observa que están deterioradas, se debe avisar al responsable. - Se procurará que los cables no discurran por pasillos o cualquier zona donde puedan estropearse y puedan además producir situaciones de caída de personal. - No se manipularán interruptores de luz, bases o los equipos con las manos mojadas o los pies húmedos. Asimismo. Se evitarán pasar por trapos mojados o fregonas sobre clavijas conectadas y aparatos eléctricos en funcionamiento. - En caso de encontrarnos con una persona electrocutada, se actuará: - Se cortará la tensión y se avisará a los equipos de emergencias. En caso de no poder cortar la tensión, se intentará apartar al electrocutado de la fuente de

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

	tensión sin tocarlo directamente. Se utilizará para ello elementos aislantes como listones de madera. - Si se está capacitado para ello, se le proporcionará de inmediato los primeros auxilios. - Verifica que la cubierta aislante de los cables de alimentación y las clavijas de conexión se encuentran sin cortes, presencia de cables pelados, etc. - Cuando tengas que realizar algún ajuste en el útil, desenchúfalo y mantén la clavija a la vista y en tus proximidades. - No bloquear el gatillo para el funcionamiento permanente de las mismas. - Evitar transportarlas o almacenarlas sujetándolas por el cable de red. - En zonas con riesgo de incendio o explosión, y en proximidad de productos inflamables, consulta las medidas de protección a seguir durante el uso de equipos eléctricos y herramientas metálicas. - No usar las herramientas cuando estén húmedas o mojadas. Tampoco cuando tengas las manos o pies mojados. Si trabajas en zonas mojadas o muy conductoras, utiliza herramientas especiales con alimentación a tensión igual o inferior a 24 V (receptor de clase III) o herramientas de doble aislamiento (receptor de clase II) alimentadas mediante un transformador separador de circuitos y circuito protegido por DDR de alta sensibilidad (30mA). - Cuando se termine de utilizar las máquinas y herramientas se deben desenchufar para evitar su puesta en marcha involuntaria, tirando de la clavija y no del cable.
Pisadas sobre objetos Choque contra objetos	- En trabajos con materiales cortantes, se desecharán aquellos que presenten deficiencias, defectos o fisuras. - Se establecerán condiciones óptimas de iluminación, para proporcionar condiciones admisibles de visión. - Los puntales u otras formas de sujeción de las plataformas de desembarque de material estarán bien anclados. - 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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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. - Cuando las operaciones a realizar requieran el empleo de la fuerza, utiliza herramientas de mango largo. Si bien, si éstas no permiten una correcta alineación entre la mano y el brazo, será adecuado usar las de mango corto. - En tareas que demanden aprietes repetitivos, usa herramientas de agarre doble con muelle recuperador para facilitar la apertura del mango. - Si las tareas suponen una presión permanente, usa también herramientas de agarre doble, pero que dispongan, en este caso, de sujetador o bloqueador de pinzas.
Manipulación de cargas	- Comprobar que se dispone de espacio suficiente para el manejo de la carga. Además, si se tiene que desplazar la carga, observa que el recorrido esté libre de obstáculos. - Cuando los materiales a manipular sean pesados, voluminosos o la frecuencia de manipulación sea elevada, se pedirá ayuda a los compañeros o se empleará medios auxiliares como carretillas, grúas o transpaletas. - Antes de manipular una carga, comprueba el estado de su superficie, en especial la existencia de bordes cortantes, clavos, astillas, humedad o temperatura. - Durante la manipulación de cargas habrá que tener en cuenta: aproximarse la carga al cuerpo, asegurarse un buen apoyo de los pies, manteniéndose ligeramente separados y uno de ellos un poco más adelantado que el otro, agacharse flexionando las rodillas, mantener la espalda recta, levantar la carga utilizando los músculos de las piernas y no dé la espalda, tomar firmemente la carga con las dos manos y mantenerla próxima al cuerpo durante todo el trayecto, evitar los movimientos bruscos de la espalda, en especial los giros. - Siempre que sea posible, adecua la posición del punto de recogida de cajas o materiales, de manera que: no sea necesario elevar los brazos por encima de los hombros, los codos permanezcan cerca del cuerpo y en la posición más baja

caminos
BALEARES
Expediente 2025|04423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

	posible y en caso de que el objeto a manejar se encuentre sobre un apoyo elevado, se acercará previamente al tronco, consiguiendo así una base y agarre firmes y estables.
Golpes/ cortes por objetos o herramientas	- Se usarán guantes de protección mecánica y calzado de seguridad con puntera reforzada para evitar cortes o golpes. - Seleccionar la herramienta adecuada para el trabajo a realizar y úsela únicamente en las operaciones para las que ha sido diseñada. Se tendrá en cuenta que una mala elección puede ser causa directa de un accidente y lesiones musculo esqueléticas. - Se procurará que las herramientas y sus accesorios estén en buen estado, desechando aquellas defectuosas. Después de su utilización, guárdelas en su sitio. - Se asegurarán de que las herramientas de corte estén afiladas antes de su uso y se emplearán siempre en dirección contraria al cuerpo, evitando dar tirones o sacudidas. - Seleccionar siempre herramientas con ángulos que permitan trabajar con la mano y el brazo alineados. - Si la dirección de la fuerza es horizontal: - Elegir herramientas con empuñadura “tipo pistola” para trabajar a la altura del codo. - Optar por herramientas con la empuñadura recta en trabajos por debajo de la cintura. - Si la dirección de la fuerza es vertical, será, al contrario. Usar las de “tipo pistola” para trabajar por debajo de la cintura y aquéllas con la empuñadura recta para trabajar a la altura del codo. - Usa cinturón porta herramientas que te proteja contra pinchazos y cortes; Nunca las transportes en el bolsillo. - En caso de utilizar herramientas de potencia, adopta las siguientes pautas: - Comprobar que sus elementos de trabajo (brocas, discos, etc.) están perfectamente apretados y son los apropiados a la tarea a realizar.
Incendios y explosiones	- En zonas con riesgo de incendio o explosión, y en proximidad de productos inflamables, consulta las medidas de protección a seguir durante el uso de equipos eléctricos y herramientas metálicas. - Impedir la formación de atmósferas explosivas:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

	- Establecer un programa de mantenimiento y limpieza adecuado (limpieza por aspiración o barrido húmedo), impidiendo la acumulación de polvo sobre equipos e instalaciones y derrames de líquidos inflamables. - Mantener en el puesto de trabajo únicamente la cantidad necesaria de sustancias inflamables o materiales combustibles. - Cerrar rápidamente los recipientes de disolventes, pintura, etc., una vez utilizados, para evitar la concentración de gases por evaporación, y almacénalos en un lugar adecuado donde dispongan de buena ventilación. - Manipular estos productos en zonas ventiladas o con sistemas de extracción. - Evitar cualquier posible fuente de ignición efectiva: - Usar herramientas que dispongan de garantías de fabricación anti chispa y control de electricidad estática, así como equipos de trabajo adecuados a la presencia en atmósferas explosivas. - Depositar los desechos inflamables en contenedores destinados a tal fin. - Limpiar los derrames de líquidos, especialmente los inflamables, cubriéndolos con un compuesto absorbente apropiado. Nunca utilizar serrín. - Impedir la acumulación de electricidad electrostática revisando periódicamente que se mantiene la puesta a tierra de los equipos e instalaciones metálicas, como los conductos de extracción. - Evita el uso de ropas con tejidos sintéticos o lana, ya que acumulan electricidad estática. - No emplear el aire comprimido para eliminar restos de polvo o suciedad. Se debe tener en cuenta que el aire comprimido aumenta la dispersión de éstos en el ambiente. - Utilizar y mantener los medios de extracción y ventilación de los que e dispone conforme a las instrucciones del fabricante. Recordar que un mantenimiento deficiente de los mismos reduce su efectividad de manera importante.
Proyección de fragmentos o partículas.	- Llevar las protecciones establecidas en función de la tarea a desarrollar: gafas o pantallas de seguridad en trabajos con riesgo de proyección de partículas, guantes para evitar golpes y cortes, y calzado de seguridad ante el riesgo de caída de herramientas o piezas durante su utilización, botas y guantes de goma en ambientes húmedos, etc.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Manipulación de productos químicos	- Antes de proceder a la manipulación de productos químico, da a conocer los riesgos del uso de los mismos a través de sus fichas de datos de seguridad. - Estos productos deben estar identificados, por lo que se debe etiquetar todo recipiente no original, indicando su contenido. - Almacena los productos en un lugar alejado de fuentes de calor, bien ventilado y protegido frente a condiciones ambientales extremas. Separe productos inflamables y botellas de gases. - Mantenga en tu lugar de trabajo la cantidad para un uso diario. - Evite realizar trasvases de productos químicos. En caso de realizarlos, hazlo en lugares ventilados, lentamente y extremando las precauciones para prevenir salpicaduras. Siempre que sea posible, emplea medios auxiliares como los dosificadores. - Recuerda no dejar los envases abiertos, ya que su contenido pasaría al ambiente. - No manipules ni almacenes productos químicos en zonas donde se trabaje con equipos que produzcan chispas o generen calor; tampoco utilices llamas abiertas en estas zonas.
Exposición a ruidos y vibraciones	- Mantén en buen estado tus equipos de trabajo; Las máquinas o herramientas con un deficiente mantenimiento producen un mayor nivel de ruido y vibraciones. Solicita su reparación o cambio en caso de avería. - Siempre que sea posible, evita la propagación del ruido o vibraciones a otras zonas durante la realización de las tareas habituales. - No elimines o alteres los elementos amortiguadores y silenciadores de las máquinas. - Detén los equipos de trabajo y sistemas de extracción cuando no los estés utilizando. - Alternas actividades que te expongan a ruido o a vibraciones con otras que no lo hagan, siempre que sea posible. - Evita en lo posible la humedad y el frío, ya que agudizan el efecto de las vibraciones. - En el caso de que tomes algún medicamento ototóxico (medicamentos que incrementan los efectos nocivos del ruido), ponlo en conocimiento de tu empresa. - Utiliza la protección auditiva frente a todo tipo de ruido: máquinas automáticas, motores, herramientas, golpeo de superficies, etc.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Recuerda usar la protección durante todo el tiempo de exposición al mismo, ya que no utilizarla durante algún periodo, por muy corto que éste sea, disminuye considerablemente la eficacia del equipo de protección, pudiendo suponer una agresión para tu oído

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Guantes de protección frente agresiones corrosivas.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Ropa de trabajo de algodón.
- Faja lumbar contra esfuerzos dorso-lumbares.

26 Carpintería metálica y cerrajería

Descripción

La carpintería metálica consiste en la fabricación y comercialización de productos de acero, hierro, aluminio, cobre, latón, bronce para ser empleados en la construcción, industria, sector agrario, decoración y hogar.

También son considerados trabajos de carpintería metálica, trabajos de puertas y rejas de hierro, mamparas, cerramientos, escaleras, barandillas, celosía, ventanas, toldos, persianas y trabajos como construcción de estructuras metálicas y naves industriales.

La cerrajería es un oficio dedicado a la reparación y mantenimiento de cerraduras, candados, cerrojos y cilindros, tanto de puertas comunes como así también de vehículos. Una cerradura es un mecanismo de metal instalada para impedir que puertas y tapas se puedan abrir sin una llave.

En esta obra se tiene prevista la instalación de puertas metálicas, vallado de acero galvanizado, etc

Relación de riesgos previsibles

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Mala iluminación.
- Ambiente pulvígeno.
- Explosiones e incendios.
- Intoxicaciones con disolventes, barnices, colas u otros productos similares.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto y mismo nivel	- Cualquier plataforma de trabajo dispondrá de una anchura mínima de sesenta centímetros, debiendo quedar iluminada la zona de trabajo. - Escaleras de mano. Han de ir preparadas con zapatas antideslizantes. En caso contrario se amarrarán. En caso de superficies blandas se dispondrá de bases de apoyo y reparto para evitar la hinca de largueros y el vuelco de la escalera. - Escaleras de tijera. Las escaleras de tijera han de llevar una cadenilla o elemento limitador de la apertura.
Caídas de objetos	- Colocación. La colocación se llevará a cabo al menos por dos personas para evitar vuelcos, golpes y caídas. - Apuntalamiento de ventanas. Se deberán apuntalar los cercos de ventana sobre precerco para evitar el vuelco de estas, tanto hacia el interior como al exterior. - Izado de materiales. El izado de materiales a las plantas se realizará en bateas dispuestas a tal efecto o por bloques atados —nunca sueltos—bien eslingados y descargados para ser recepcionados en plataformas de carga y/o descarga o lugar expresamente preparado para ello.
Pisadas sobre objetos Choque contra objetos Golpes/ cortes por objetos o herramientas	- Transporte manual de materiales. El transporte a mano de lamas, rodapiés u otros elementos de longitud superior a dos metros se realizará teniendo en cuenta que la punta quede siempre a una altura superior a la de una persona para evitar el golpe a otros operarios. - Pueden consultarse las normas establecidas para los trabajos de soldadura y oxicorte en la parte de maquinaria en lo referente a soldadura. - Se han de mantener en orden y limpieza las superficies de trabajo. No se permitirá que se dejen materiales en los bordes de los edificios. - Los acopios de materiales deberán realizarse en lugares determinados y ordenadamente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Ambiente pulvígeno	- Deberá realizarse previendo el riesgo higiénico debido al polvo de madera. Deberá trabajarse siempre en zona ventilada, utilizando en cada caso el equipo de protección adecuado.
Mala iluminación	- Se utilizarán en caso necesario lámparas portátiles acordes a la normativa: portalámparas estancos con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho para cuelgue, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios. - La iluminación mínima exigida será de 100 lux.
Contactos eléctricos	- Cuadros eléctricos - No se permitirá la conexión de cuadros eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las correspondientes clavijas macho-hembra. - Lijado con herramienta eléctrica manual - En carpintería metálica. Se dispondrá de los medios necesarios para elevar cargas pesadas. Toda la maquinaria eléctrica que se utilice estará protegida por disyuntor diferencial y poseerá toma de tierra.
Explosiones Incendios	- Almacenamiento de materiales inflamables. Las colas, barnices, decapantes, disolventes y pinturas han de quedar almacenados en espacios ventilados, disponiendo en las proximidades de un extintor de polvo seco y señalización expresa de “prohibido fumar”, en evitación de incendios y explosiones. - Desecho de materiales inflamables. Los restos de trapos, algodón, papel, etc. impregnados de disolvente o pintura han de ser depositados en recipientes adecuados y destinados a tal uso. - Se deben instalar extintores junto a los tajos, dada la naturaleza (productos combustibles) de los materiales utilizados en estas labores.
Contacto con sustancias causticas y/o corrosiva	- Antes de iniciar cualquier actividad se deberá comprobar el buen estado de los equipos de trabajo. - Si para realizar alguna operación se ha de retirar alguna protección colectiva, inmediatamente después de acabarse dicha operación será colocada de nuevo, en el caso de que el trabajo realizado no sustituya a dicha protección colectiva.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Equipos de protección individual

- En carpintería metálica. Para la manipulación de elementos de carpintería metálica se utilizarán guantes para su manipulación y evitar cortes, arañazos, pinchazos, etc. debido a las rebabas en empalmes, soldaduras y juntas.
- En soldadura. En caso de tener que efectuar trabajos menores de soldadura o corte mediante soplete se deberá emplear el equipo de protección individual tanto por el trabajador que realice la operación como por el ayudante.
- Se utilizará obligatoriamente el casco y botas con puntera reforzada.

27 Muros de mampostería

Procedimiento productivo

Para ejecutar un muro de mampostería de piedra marés concertada con espesor variable, sigue estos pasos:

Preparación del terreno:

- Replanteo: Marca la ubicación del muro en el terreno.
- Cimentación: Realiza una cimentación adecuada, generalmente con bloques ciclópeos, para asegurar la estabilidad del muro.

Construcción del muro:

- Limpieza y humedecimiento: Limpia y humedece la base de la cimentación.
- Colocación de piedras: Coloca las piedras marés concertadas, asegurándote de que las caras vistas estén correctamente alineadas.
- Mortero: Utiliza mortero de cemento 1:6, elaborado en obra con hormigonera de 165 litros, para unir las piedras.

Albardilla:

- Instalación: Coloca una albardilla de 33 cm de anchura sobre el muro en la zona que protege la barrera corredera cuando está abierta1.

Acabado:

- Revisión: Verifica que todas las piedras estén bien asentadas y que el mortero esté correctamente aplicado.
- Limpieza final: Limpia cualquier exceso de mortero y asegúrate de que el muro tenga un acabado limpio y profesional.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión con caja fija.
- Camión hormigonera,

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas yo vehículos.
- Caídas de objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Ruido.
- Golpes por objetos durante el hormigonado.
- Atropellos con vehículos.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Explosiones y/o quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Contacto con sustancias nocivas.

Medidas preventivas genéricas

- Cuando exista simultaneidad entre las actividades (actividades de movimientos de tierras, cimentaciones, muros, etc.) se hace imprescindible establecer un plan de trabajo específico para evitar interferencias entre las zonas de trabajo en las que se realicen cada una de las operaciones, asegurando una coordinación adecuadas de las actividades.
- Los accesos a las plataformas de trabajo utilizadas en la ejecución de los muros no deben suponer un riesgo añadido para el trabajador.
- El terreno debe estar lo más nivelado posible para asegurar un adecuado apoyo de los medios auxiliares. En caso de andamios prioritariamente, se montarán con los refuerzos necesarios para hacerlos indeformables.
- Los muros se ejecutarán con encofrados modulares preferentemente.
- En el transporte de paneles de encofrado, siempre que intervengan aparatos elevadores, es necesario asegurar las condiciones de uso de los aparatos de izado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Medidas preventivas

- Coordinación de maniobras entre los operarios que intervienen en los trabajos de montajes, ejecución y desmontajes de los encofrados del muro.
- En el izado y durante el transporte y el posicionamiento de carga de los encofrados para el muro, sólo permanecerán en la zona los operarios necesarios para la maniobra.
- Antes de iniciarse el izado y durante el transporte y el posicionamiento de la carga sólo permanecerán en la zona los operarios necesarios para la maniobra.
- Los paneles de encofrado, armaduras y piezas de gran tamaño serán guiados con cabos, nunca permanecer dentro del radio de acción de las máquinas giratorias.
- La maquinaria se ubicará en zona estable, uniforme y nivelada y en su caso utilizará los elementos de estabilización que disponga. En este sentido se tendrá en cuenta lo que a este respecto indica el art.4 del RD.1215/1997 sobre la necesidad de realizar una comprobación inicial tras su instalación y antes de su primera puesta en marcha, cuando la seguridad de un equipo dependa de sus condiciones de instalación.
- Cuando se trabaje en proximidades de excavaciones la maquinaria se mantendrá alejada del borde de la misma, a fin de evitar el vuelco.
- Se utilizarán grúas de capacidad suficiente a la carga a transportar así como los accesorios de elevación adecuados, indicados por el fabricante.
- Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado.
- Se garantizará el campo visual del gruista durante todo el proceso de traslado, en caso contrario se acompañará de señalista y ambos se comunicarán por medio de un código de señales previamente establecido. Se recomienda la utilización de las señales gestuales recogidas en el Anexo VI del RD.485/1997.
- Las cargas no se trasladarán por encima de personas.
- Para la elevación de cargas pesadas o voluminosas, es muy recomendable el uso de balancines.
- En los movimientos de los elementos mediante grúa, la dirección de los tiros debe formar un ángulo superior a 90º con la horizontal. Se utilizarán guardacabos para proteger las anillas de suspensión.
- Las eslingas y útiles de elevación se revisarán antes del inicio de los trabajos.
- Todo el material será perfectamente apilado sin sobrepasar alturas que puedan producir un derrumbe o dificulten su atado para su elevación o transporte.
- Se pondrá especial atención en la realización de encofrados de muros de contención.
- Los paneles de encofrado no se desengancharán hasta no haber procedido a su estabilización.
- La estabilización de los paneles se realizará acorde con las dimensiones de los mismos y siguiendo las condiciones del fabricante.
- Antes del inicio de los trabajos se revisará el buen estado de compactación de las tierras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Antes de desenganchar la armadura esta deberá de estar convenientemente sujeta a una de las caras del encofrado previamente estabilizado.
- Si durante las operaciones previas a la colocación de las armaduras, éstas resultasen dañadas, de forma que pierdan su resistencia, deberán desecharse.
- Comprobar la estabilidad y el buen estado del encofrado antes de acceder a la fase de hormigonado y durante su montaje, para evitar roturas, derrames o desmoronamientos de éste.
- En el vertido de hormigón se evitarán sobrecargas de éste que puedan poner en peligro la estabilidad del encofrado.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados y las entibaciones.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándose en el momento que se detecte algún fallo. No se reanudará el vertido hasta no haber restablecido su estabilidad.
- Con el fin de evitar el colapso del encofrado, se procederá a su hormigonado por tongadas de longitud similar a la del encofrado, para la entrada en carga del mismo de forma homogénea y uniforme.
- Comprobar después del hormigonado que no se haya desplazado ningún elemento del muro.
- Se desencofrarán los elementos verticales de arriba hacia abajo.
- Antes de comenzar la operación de desencofrado se deberá garantizar que el encofrado esté enganchado por la grúa y/o estabilizado
- Durante la operación de desmontaje, sólo permanecerá en la zona de trabajo la persona o personas encargadas del mismo.
- Antes de iniciar las operaciones de desmontaje se verificará la retirada de los materiales sueltos en las plataformas de trabajo.
- Se utilizarán los elementos de izado acordes con la carga a elevar, indicados por el fabricante.
- Se utilizarán ganchos acordes con el encofrado a izar, indicados por el fabricante.
- Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado.
- No se realizarán movimientos simultáneos con la grúa.
- Las cargas no se trasladarán por encima de personas.
- Se mantendrá la zona de trabajo y transito ordenada y limpia.
- Mantener orden y limpieza en la obra.
- Comprobar el estado de las plataformas de trabajo.
- La utilización de las escaleras de mano se realizará cumpliendo con su correspondiente normativa.
- Los andamios contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa.
- En el enganche/desenganche de las armaduras y en la colocación de separadores se utilizarán los medios auxiliares adecuados
- No se trepará por las propias armaduras, utilizándose los medios auxiliares adecuados.

caminos BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Todos los trabajos deberán realizarse desde plataformas de trabajo y cuando las condiciones del montaje no permitan trabajar desde los elementos indicados se hará uso del arnés de seguridad anticaídas, para lo que será necesario prever puntos de anclaje o líneas fiadoras.
- No se deberá trepar por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- La zona de desembarco estará debidamente protegida.
- En las plataformas de trabajo que se monten entre los paneles de encofrado, para el armado “in situ” debido a las condiciones particulares del proceso, se tomarán las medidas idóneas en cuanto a seguridad y estabilidad se refiere, justificando las medidas y la eficacia de las mismas.
- Para los trabajos de hormigonado, si no se disponen de plataformas de trabajo en coronación, se utilizarán medios auxiliares y maquinaria acordes a la legislación vigente.
- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de los encofrados en prevención de malos acoplamientos de las uniones de la plataforma de trabajo sobre la ménsula.
- La escalera de acceso contará con las correspondientes medidas de seguridad y estará arriostrada.
- Las herramientas de mano estarán en buen estado y se utilizarán para el fin que están diseñadas. Se comprobarán periódicamente el estado de estas, reparando o desechando las no aptas.
- Los equipos de trabajo se utilizarán siguiendo las indicaciones de los manuales de instrucciones.
- Emplear las herramientas específicas para cada trabajo.
- Utilizar guantes de protección durante el manejo de las herramientas.
- Está prohibida la presencia del personal en la zona de excavación y en el radio de acción de la máquina.
- La colocación de separadores se realizará de forma coordinada. Deberá haber una persona encargada de efectuar la señalización al operador de grúa.
- Está prohibida la introducción de las manos dentro de los hierros para colocar los separadores.
- Está prohibido apoyar los pies sobre los hierros durante la introducción de la armadura.
- El operador de grúa no deberá bajar la armadura hasta haberse cerciorado de que ningún operario permanezca en contacto con los hierros.
- Utilización de protección auditiva en ambientes ruidosos.
- En el caso de bombeo de hormigón, la manguera terminal del vertido será gobernada a la vez por dos operarios, para evitar accidentes por movimientos incontrolados de la misma.
- Mantener el contacto visual entre el maquinista y el ayudante.
- Prestar atención a la señalización luminosa y sonora de las maquinarias.
- No pasar por detrás de las máquinas en movimiento.
- Utilizar ropa reflectante.
- Siempre que se deba acceder a la zona de trabajo de la cuchara o el radio de acción de la máquina, el ayudante deberá advertir al maquinista de su presencia. Este a su vez interrumpirá los trabajos hasta haber comprobado que el ayudante se encuentre alejado del radio de acción de la maquina.
- Está prohibido situarse debajo de cargas suspendidas.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Durante todo el proceso se deberá comprobar que los elementos de izado se encuentran en buen estado.
- El gruista no abandonará los mandos de la máquina con cargas suspendidas. junta deberán trasladarse a ras del terreno durante su traslado con la grúa.
- Se deberá comprobar que las soldaduras están correctamente realizadas y son suficientes.
- Se deberá comprobar que todos los elementos de enganche están en perfecto estado de uso.
- -Se balizará de forma provisional, la zona de influencia de la maniobra de izado, restringiendo el paso de vehículos y personas.
- Antes de elevar la armadura se deberá conocer su peso que deberá ser siempre inferior a la capacidad máxima de carga de la grúa.
- Los cables de alimentación se mantendrán en buen estado y se evitará su paso por zonas húmedas.
- Cuando se hagan trabajos de soldadura, se balizará la zona de influencia de la misma, para evitar quemaduras.
- Los equipos tendrán toma a tierra e interruptores diferenciales.
- Mantener el buen estado de las conexiones y los cables (no emplear empalmes no homologados).
- Señalizar y delimitar las zonas de trabajo con riesgo eléctrico.
- Hincar la pica de tierra en el terreno en su totalidad.
- Los montajes y desmontajes eléctricos se realizarán por personal autorizado y cualificado.
- Proteger cables eléctricos en zonas de paso de maquinaria.
- Está prohibido tocar el hormigón con las manos desnudas. Es obligatorio utilizar guantes de protección.
- Está prohibido sujetar el embudo o la canaleta del camión con las manos.

Equipos de protección colectiva.

- Vallado de limitación y protección.

Señalización y balizamiento.

- Señalización y balizamiento de la zona afectada.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Ropa de trabajo.
- Ropa de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de agua.
- Casco de seguridad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Protectores auditivos.
- Guantes de protección.
- Gafas y pantalla de seguridad.
- Mascarilla.
- Arnés de seguridad.

28 Instalaciones eléctricas

Descripción

Una instalación eléctrica es el conjunto de los materiales y equipos de un lugar de trabajo mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica; se incluyen las baterías, los condensadores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica.

El tipo de instalación eléctrica de un lugar de trabajo y sus componentes deberán adaptarse a las condiciones del lugar, de la actividad y de los equipos eléctricos (receptores) a utilizar. Deberán tenerse en cuenta las características conductoras del lugar del trabajo (presencia de superficies muy conductoras, agua o humedad), la presencia de atmósferas explosivas, materiales inflamables o ambientes corrosivos y cualquier otro factor que pueda incrementar el riesgo eléctrico.

Sólo podrán utilizarse equipos eléctricos compatibles con el tipo de instalación eléctrica existente y los factores antes mencionados.

Las instalaciones eléctricas se utilizarán y mantendrán en la forma adecuada y el funcionamiento de los sistemas de protección se controlará periódicamente.

En cualquier caso, las instalaciones eléctricas y su uso y mantenimiento deberán cumplir lo establecido en la reglamentación electrotécnica y en la normativa general de seguridad y salud sobre lugares de trabajo, equipos de trabajo y señalización.

Elemento que intervienen

- Elementos de conducción: alambres o cables de instalación.
- Elementos de consumo: Cualquier equipo, aparato o dispositivo que consuma electricidad. Lámparas, motobombas, ventiladores, etc.
- Elementos de control: Apagadores sencillos, cualquier aparato que permita “prender” o “apagar” cualquier aparato.
- Elementos de protección: Interruptor de seguridad, fusibles, centro de carga.
- Elementos complementarios: cajas de conexión, “chalupas”, tornillos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Elementos mixtos varios o mixtos: Contactos (se consideran como cargas fijas independientes de que tengan o no conectado a ellos un aparato), barra de contactos con supresor de picos, interruptores termomagnéticos.
- Elementos externos: acometida, medidor.

Factores que influyen en los efectos de la corriente eléctrica

Las dos condiciones necesarias para que se pueda producir circulación de la corriente eléctrica son:

- La existencia de un CIRCUITO CONDUCTOR CERRADO.
- Que en ese circuito exista una DIFERENCIA DE POTENCIAL (tensión o voltaje).
- Por tanto, para que exista circulación de la corriente eléctrica por el cuerpo humano es necesario:
- Que el cuerpo humano sea conductor.
- Que el cuerpo humano forme parte del circuito.
- Que entre los puntos de entrada y salida de la corriente eléctrica exista una
- diferencia de potencial.

Al entrar en contacto con la electricidad se establece una diferencia de potencial entre la parte del cuerpo en contacto y la parte del cuerpo puesta en tierra (normalmente mano-pie). Es lo que llamamos tensión de contacto (U). Esta diferencia de potencial hace que circule una corriente por el cuerpo (I), que se comportará como una resistencia (R). De acuerdo con la Ley de Ohm la intensidad de corriente de paso vendrá dada por la fórmula:

$$I=V/R$$

La intensidad de la corriente que circula por el cuerpo será mayor cuando aumenta la tensión a la que está sometido el accidentado y menor cuando aumenta la resistencia que ofrece el cuerpo al paso de dicha corriente.

Son varios los factores que influyen en la gravedad de los efectos del paso de la corriente por el organismo:

Frecuencia (hertzios): En la industria se trabaja normalmente con corriente alterna de una frecuencia de 50 o 60 Hz (hertzios). La superposición de la frecuencia al ritmo nervioso y circulatorio puede producir espasmos y fibrilación ventricular. Las bajas frecuencias son más peligrosas que las altas frecuencias: valores superiores a 100.000 Hz son prácticamente inofensivos. También existen instalaciones de corriente continua. Esta actúa por calentamiento y, puede producir, a intensidades altas y tiempo de exposición prolongado, embolia o muerte por electrólisis de la sangre.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Intensidad (miliamperios): es la medida de la cantidad de corriente que pasa a través de un conductor. Suele ser el factor determinante de la gravedad de las lesiones: a mayor intensidad las consecuencias son más graves.

Resistencia corporal (ohmios): es muy variable y dependerá mucho de la tensión a la que está sometido y de la humedad del emplazamiento. La piel es la primera resistencia al paso de la corriente y gran parte de la energía eléctrica es usada por ella produciendo quemaduras pero evitando lesiones profundas más graves.

Tensión (voltios): es la diferencia de energía existente entre dos puntos de un circuito eléctrico y que hace que la corriente circule. Las lesiones por alto voltaje tienen mayor poder de destrucción de los tejidos y son las responsables de las lesiones severas; aunque con tensiones bajas también pueden producirse electrocuciones.

Alta Tensión: instalaciones cuya tensión nominal es superior a 1000 voltios en corriente alterna.

Baja Tensión: instalaciones cuya tensión nominal es igual o inferior a 1000 voltios en corriente alterna y 1500 en corriente continua.

Tensiones de seguridad: son aquellas que pueden ser aplicadas indefinidamente al cuerpo humano sin peligro. Son usadas como medidas de protección contra contactos indirectos en aquellos emplazamientos muy conductores o en herramientas o máquinas con aislamientos funcionales; con lo que les dispensaría de tomar otras medidas preventivas. Estas tensiones de seguridad no exceden los 50 V en corriente alterna o los 75 V en continua.

Tiempo de contacto: es, junto con la intensidad, el factor más importante que condiciona la gravedad de las lesiones.

Recorrido de la corriente: el punto de entrada y de salida de la corriente eléctrica en el cuerpo humano es muy importante a la hora de establecer la gravedad de las lesiones por contacto eléctrico. La gravedad de las lesiones aumenta cuando la corriente pasa a través de los centros nerviosos y órganos vitales, como el corazón o el cerebro.

Factores personales: el sexo, la edad y las condiciones en que se encuentre la persona (estrés, fatiga, hambre, sed, enfermedades, alcohol ingerido, etc.) pueden modificar la susceptibilidad del organismo a los efectos de la corriente eléctrica.

Protección de las instalaciones

Tenemos que tener en cuenta tanto la protección contra contactos eléctricos directos como indirectos:

- Protección contra contactos eléctricos directos: aquellos en los que la persona entra en contacto con una parte activa de la instalación, que en condiciones normales puede tener tensión (conductores, bobinados, etc.).
- Este contacto implica el paso de cantidades de corriente elevadas, lo que agrava los efectos del choque eléctrico. La protección se consigue mediante alguno de los métodos recogidos en la Instrucción Técnica

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/04423/01
Fecha 29/04/2025
VISADO

Complementaria 24 (ITC-BT-24) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002, de 2 de agosto (en adelante REBT):

  - Protección por aislamiento de las partes activas.
  - Protección por medio de barreras o envolventes.
  - Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
  - Protección complementaria mediante interruptores diferenciales.
  - Protección contra contactos eléctricos indirectos: aquellos en los que la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales no debería tener tensión, pero que la ha adquirido accidentalmente (envolvente, órganos de mando, etc.).

- En los contactos indirectos sólo una parte de la corriente de defecto circula por el cuerpo humano. El resto de la corriente circula por los contactos con tierra de las masas. Así, cuanto menor sea el contacto de las masas con tierra, mayor será el paso de la corriente por la persona que sufre el contacto.
- La protección se consigue con la aplicación de algunas de las medidas recogidas en la ya citada ITC-BT-24:
  - Protección por corte automático de la alimentación.
  - Protección en los locales o emplazamientos no conductores.
  - Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
  - Protección por separación eléctrica.

Relación de riesgos previsibles

- Contactos directos e indirectos.

El Real Decreto 614/2001 establece los requisitos de cada tipo de trabajo partiendo de la evaluación de los riesgos que dicho trabajo pueda suponer y teniendo en cuenta las características de las instalaciones, del propio trabajo y del entorno en el que va a realizarse.

En principio, todo trabajo en una instalación eléctrica o en su proximidad que conlleve un riesgo eléctrico deberá efectuarse sin tensión, salvo en los siguientes casos:

- Las operaciones elementales (por ejemplo, conectar y desconectar) en instalaciones de baja tensión diseñadas para su uso por el público en general. Estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material.
- Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que su identificación sea clara y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, etc.
- Los trabajos en instalaciones, o en su proximidad, cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

Riesgos y medidas preventivas

Contactos eléctricos directos e indirectos	- 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. - En la labor de probar las instalaciones eléctricas ya montadas se extremarán las precauciones en cuanto a la existencia por desconocimiento de algún circuito cerrado, como también se avisará previamente a todo el personal que pueda estar afectado por el corte o suministro de herramientas eléctricas de la intención de manipular la red. - Estará prohibida la manipulación de cuadros eléctricos por personal no cualificado y no autorizado.

Las cinco reglas de oro

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

Equipos de protección individual

- Casco dieléctrico
- Guantes de protección frente agresiones eléctricas.
- Calzado de seguridad dieléctricas de puntera y suela reforzada.
- Ropa de trabajo de algodón sin elementos metálicos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

29 Tendido de cables, empalmes y conexionado de equipos

Descripción y procedimiento

Son trabajos que se realizan tanto a nivel del suelo como en altura. Al trabajar en altura, lo operarios deberán emplear los equipos de protección individual para dichos trabajos.

Los trabajos a nivel del suelo consisten en el tendido de cables en zanjas que se describe en el siguiente apartado. En los trabajos de tendido de cable en altura se atenderán las medidas preventivas expuestas en el apartado de “Trabajos en altura”.

El extremo de los cables, antes de su conexión, permanecerá aislado sin posibilidad de tocar tierra o parte metálica para no transferir potenciales eléctricos o corrientes vagabundas que pueden existir o generarse intempestivamente.

La conexión de los cables a elementos en activo lo realizará personal autorizado y con formación específica para estos trabajos.

El levante de cables supone las operaciones inversas a su tendido y se realizará cuando los cables estén tendidos en canalización o canaleta. Se llevará a cabo una vez que estén dados de baja por los responsables de mantenimiento, verificando la ausencia de tensiones.

Las características técnicas y el método de realizar los empalmes de cables deberán cumplir con lo especificado en proyecto.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Empalmadora
- Herramienta manual
- Herramienta eléctrica
- Escalera de mano

Riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Incendios
- Electrocución

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Sobreesfuerzos

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de actuación para evitar golpes o caídas.
- El extremo de los cables, antes de su conexión, permanecerá aislado sin posibilidad de tocar tierra o parte metálica para no transferir potenciales eléctricos o corrientes vagabundas que pueden existir o generarse intempestivamente.
- La conexión de los cables a elementos en activo o al sistema de mando y control se realizará por personal autorizado y formado para la ejecución de estos trabajos y se atenderán las medidas preventivas indicadas en el apartado de “Instalaciones eléctricas”.
- El levante de cables supone las operaciones inversas a su tendido y se realizará cuando los cables estén tendidos en canalización o canaleta. Se llevará a cabo una vez que estén dados de baja por los responsables de mantenimiento, verificando la ausencia de tensiones.
- Tanto para la realización del tendido de cables como la realización de empalmes en la zona de seguridad se requerirá la presencia de piloto de seguridad para evitar arrollamientos.
- Las características técnicas y el método de realizar los empalmes de cables deberán cumplir lo especificado en proyecto.
- Cuando se ejecuten trabajos en altura (más de 2 m) el operario deberá sujetarse a apoyos de distancias no mayores de 1,5 m utilizando su arnés de seguridad con doble cuerda de espera y se atenderá a las medidas preventivas indicadas en el apartado de “Trabajos en altura”.

Protecciones colectivas

- Extintor.
- Verificador de ausencia de tensión.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes.

30 Tendido de cables en canalización o en zanja

Descripción y procedimiento

Las canalizaciones mediante conductos de PVC se utilizarán normalmente en el tendido de cables generales entre señales de entrada de las estaciones, subestaciones, centro de conexión, etc.

El tendido del cable se realizará partiendo de la arqueta situada en el punto medio de la sección de cable que se quiera tender, procediendo al tendido de la mitad de la bobina en un sentido y la otra mitad en el contrario.

En primer lugar, se fija la bobina sobre unos gatos en una posición estable y adyacente a la arqueta desde la que se comenzará el tendido. Acto seguido se une el extremo de la manga de tracción al hilo guía por medio de un anillo móvil antigiratorio, para evitar las posibles torsiones de este en su recorrido por el conducto.

Se distribuye a los operarios de la siguiente manera:

- El primero permanecerá encargado de la bobina y supervisará la velocidad de giro del carrete, así como su parada y avance cuando se requiera por parte del resto del personal implicado en el tendido.
- En la posición donde se encuentra la bobina, además del encargado, se requiere un segundo operario que realiza las funciones de control de giro del carrete e introduce en la arqueta de tendido el cable dándole la curvatura adecuada y evitando el roce del mismo con el suelo ó la boca de la arqueta.
- En arquetas intermedias en las que el cable continúa recto un operador se situara en su interior para asegurar el correcto paso por la arqueta, ayudando en la tarea del extraerlo de un conducto y embocarlo en el siguiente.
- En la arqueta desde la que se realiza el tiro del cable, un operario se encargará de las tareas de tiro, mientras que un segundo va recibiendo el cable y disponiéndolo de forma adecuada.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión grúa.
- Gatos portabobinas.
- Herramientas manuales.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución.
- 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

- Mantener el lugar de la obra lo más limpio y en orden posible.
- Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar.
- Delimitar con cinta roja y blanca zonas no transitables.
- Tanto en un caso como en otro deberá prestarse atención a los posibles accidentes del terreno que pudieran producir el vuelco o aceleración del transporte, evitando el arrollamiento de personas.
- Los trabajos serán realizados y supervisados por personal autorizado, formado y cualificado.
- Se deberá asegurar el correcto estado de la toma de tierra, así como la correcta conexión de los armarios y pantallas.
- Los extremos de las bobinas se aislarán para que no estén en contacto con la tierra.
- Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el R.D. 614/2001 en trabajos con riesgos eléctrico (se atenderán las medidas preventivas indicadas en el apartado de “Instalaciones eléctricas”).
- Cuando sea necesario el corte de suministro eléctrico se cortará la corriente en el cuadro eléctrico con el aviso de que no se conecte por haber personas trabajando en la red.
- Para la adaptación de los cables a sus conexiones usar herramientas acordes con la necesidad.
- Las operaciones de soldadura se realizarán por personal debidamente formado siguiendo un procedimiento descrito.
- No manipular pesos superiores a 25 Kg. en solitario.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Cuando la bobina está fija, soportada sobre gatos, habrá que asegurar que éstos están apoyados sobre superficie horizontal, permaneciendo siempre un operario junto a la bobina, para facilitar el giro de ésta y evitar el vuelco al tirar del cable.
- Cuando al tirar del cable desde el interior de la Cámara Registro o de Arquetas se encuentre alguna resistencia, deberá analizarse la causa.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera, No se permitirá caminar por la canaleta y se caminará el mínimo imprescindible por las traviesas.
- 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 (obstáculos, suciedad, hielo, etc.).

Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Verificador de ausencia de tensión.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes.

31 Instalaciones fotovoltaicas

Descripción

La energía fotovoltaica es la transformación directa de la radiación solar en electricidad. Esta transformación se produce en unos dispositivos denominados paneles fotovoltaicos. En los paneles fotovoltaicos, la radiación solar excita los electrones de un dispositivo semiconductor generando una pequeña diferencia de potencial. La conexión en serie de estos dispositivos permite obtener diferencias de potencial mayores.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Procedimiento de ejecución

Este procedimiento asegura que la instalación fotovoltaica sea eficiente y duradera, cumpliendo con las normativas aplicables y optimizando el autoconsumo energético del edificio

Fases de Ejecución

Estudio y Preparación:

- Evaluación Inicial: Análisis de la viabilidad del proyecto, considerando la radiación solar, características del terreno y necesidades energéticas.
- Permisos y Licencias: Obtención de autorizaciones administrativas y licencias de obras necesarias.

Diseño y Dimensionamiento:

- Propuesta de Instalación: Diseño de la instalación fotovoltaica en función de las características del edificio y el consumo energético.
- Dimensionamiento de Componentes: Selección de módulos fotovoltaicos, inversores, y sistemas de almacenamiento adecuados.

Montaje de Soportes:

- Estructura de Fijación: Instalación de soportes para los paneles solares, adaptados a la inclinación y orientación de la cubierta.

Instalación de Paneles Solares:

- Fijación de Paneles: Colocación y fijación de los módulos fotovoltaicos sobre la estructura de soporte.
- Conexión de Paneles: Conexión en serie y paralelo de los módulos para optimizar la generación de energía.

Conexión del Sistema:

- Inversores de Red: Instalación y conexión de inversores para convertir la corriente continua (CC) en corriente alterna (CA).
- Inversor Cargador: Instalación de inversores cargadores para gestionar el almacenamiento de energía.

Sistema de Almacenamiento:

- Baterías de Almacenamiento: Instalación de baterías de ion litio LFP para almacenar la energía generada y no consumida.

Sistema de Monitorización:

- Monitorización Inteligente: Implementación de un sistema de monitoreo para supervisar el rendimiento de la instalación en tiempo real

Complementariamente se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas en el apartado de "Movimiento de cargas suspendidas" y "Trabajos en cubierta", en caso de ejecutarse estos trabajos en cubierta.

Elemento que intervienen

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Módulo solar (panel solar) fotovoltaico. Componente encargado de transformar la radiación solar en energía eléctrica a través del efecto fotoeléctrico.
- Regulador de carga.
- Batería (acumulador).
- Inversor.
- Soportes.
- Otros

Maquinaria y medios auxiliares

- Herramientas manuales y eléctricas
- Camión de transporte
- Camión grúa o similares
- Plataforma de trabajo (en caso de ser necesario)
- Equipo de oxicorte y soldadura (en caso de ser necesario)

Relación de riesgos previsibles

- Caída de persona al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes/ cortes, lesiones y pinchazos por objetos o herramientas
- Dermatitis por contacto con materiales
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Riesgo de incendio
- Exposición a contactos eléctricos
- Caída de objetos desprendidos
- Proyección de fragmentos o partículas

Riesgos y medidas preventivas

Caída de persona al mismo nivel	- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de actuación durante la ejecución de estos trabajos.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

	- Se evitará dejar elementos, materiales y herramientas desperdigadas en zonas de paso.
Caídas de personas a distinto nivel	- Cuando haya operaciones en altura que no se puedan realizar con protecciones colectivas, utilizará arnés de protección con línea de vida anclada correctamente y freno. - Se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas en los apartados de "Trabajos en cubierta" y "Trabajos en altura" <u>Se deberá prestar especial atención a los trabajos en cubiertas</u>: - El Encargado controlará que estos trabajos sean ejecutados únicamente por personal cualificado, con formación específica y siempre en presencia del Recurso Preventivo. - Antes de acceder a la cubierta se realizará un informe de inspección y se elaborará un procedimiento de trabajo seguro. - En los trabajos en cubierta que no cuenten con peto de seguridad se deberán instalar barandillas de seguridad para prevenir caídas. - Se colocarán líneas de vida certificadas. Éstas se anclarán a puntos fijos, seguros y estables para el uso de arneses de doble gancho
Golpes/ cortes, lesiones y pinchazos por objetos o herramientas	- Las dobladoras y cortadoras eléctricas estarán protegidas por toma de tierra y disyuntor diferencial. - Las pistolas fija-clavos que se utilicen han de estar en perfecto estado y no se usarán sin protección auditivas. - Mantener la superficie de trabajo limpia es imprescindible para evitar pinchazos, cortes y malas pisadas. - Los recortes de material se recogerán al final de la jornada. - Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, con el fin de evitar la formación de astillas en ellos.
Dermatitis por contacto con materiales	- Es necesario evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (en ropas, trapos, manos...).
Sobreesfuerzos	- Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable se harán descansos. - Siempre que sea posible la manipulación de cargas se efectuará mediante la utilización de equipos mecánicos (carretillas, grúas...)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Quemaduras	- Los trabajadores deberán llevar guantes, botas de seguridad, y pantallas protectoras para realizar trabajos de soldadura - La estanquidad de las mangueras y posibles fugas de gas por juntas, etc., se verificará con agua jabonosa, nunca con una llama.
Exposición a temperaturas ambientales extremas	- Bajo condiciones meteorológicas extremas (lluvia, nieve, hielo o viento fuerte) se suspenderán los trabajos.
Riesgo de incendio	- Para prevenir el retroceso de la llama del soplete por la canalización se han de utilizar válvulas antirretroceso en botellas y soplete. - Es necesario tener especial cuidado en el manejo de las bombonas o botellas. - Las botellas han de mantenerse en posición vertical y sujetas por abrazaderas metálicas - Se instalará un letrero de prevención en el almacén y taller con la siguiente leyenda "NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LOS CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILENO DE COBRE QUE ES EXPLOSIVO"
Exposición a contactos eléctricos	- Toda instalación, conductor o cable eléctrico debe considerarse conectado y en tensión. Antes de trabajar sobre los mismos deberá comprobarse la ausencia de corriente con el equipo adecuado. - Nunca deberán manipularse elementos eléctricos con las manos mojadas, en ambientes húmedos o mojados accidentalmente y siempre que se carezca de los equipos de protección personal necesarios. - No se alterarán ni retirarán las puestas a tierra ni los aislamientos de las partes activas de los diferentes equipos, instalaciones y sistemas. - Deberá evitarse en la medida de lo posible la utilización de enchufes múltiples para evitar la sobrecarga de la instalación eléctrica. Nunca se improvisarán empalmes ni conexiones. - No se hará uso de cables-alargadera sin conductor de protección para la alimentación de receptores con toma de tierra. En todo caso, deberá evitarse el paso de personas o equipos por encima de los cables para evitar tropiezos, sin olvidar el riesgo que supone el deterioro del aislante. - En ningún caso se llevarán a cabo trabajos eléctricos sin estar capacitado y autorizado para ello. La instalación, modificación y reparación de las instalaciones y equipos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

	eléctricos, así como el acceso a los mismos los llevará a cabo personal autorizado y en todo caso haciendo uso de los elementos de protección precisos.
Caída de objetos desprendidos	- Los espacios de trabajo estarán libres del riesgo de caídas, si no fuese posible se utilizarán: mallas, barandillas, chapas o similares. - El almacenamiento de materiales se realizará en lugares específicos, delimitados y señalizados. - Para la sujeción de la carga se utilizarán flejes, cuerdas, contenedores, etc. - Los materiales se apilarán en lugares adecuados. - Los accesorios de los equipos de elevación (ganchos, cables…) tendrán una resistencia acorde a la carga y estarán en buen estado.
Proyección de fragmentos o partículas	- Pantallas, transparentes si es posible, de modo que situadas entre el trabajador y la pieza/herramienta, detengan las proyecciones. Si no son transparentes, deberán renovarse cuando dificulten las proyecciones. - Sistemas de aspiración con la potencia sufriente para absorber las partículas que se produzcan. - Pantallas que aíslen el puesto de trabajo.

Medidas preventivas generales

- Realizar un estudio de seguridad y salud para identificar y evaluar los riesgos específicos del proyecto.
- Asegurarse de contar con todas las autorizaciones administrativas y licencias necesarias antes de comenzar los trabajos.
- Utilizar los equipos de protección individual citados
- Delimitar claramente las zonas de trabajo, descarga y almacenamiento de materiales con conos, balizas y cintas.
- Mantener el área de trabajo ordenada y libre de obstáculos para evitar accidentes.
- Asegurarse de que todos los trabajadores reciban formación teórica y práctica sobre el uso de EPIs y la ejecución segura de sus tareas.
- Mantener actualizada la formación de los trabajadores conforme a las normativas vigentes.
- Garantizar que los accesos a la cubierta sean seguros, utilizando escaleras o plataformas adecuadas.
- Asegurar que las superficies frágiles, como claraboyas, estén debidamente protegidas.
- Realizar un mantenimiento regular de los equipos de protección y las herramientas utilizadas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01 Fecha 28/04/2025
VISADO

- Designar un recurso preventivo para supervisar el cumplimiento de las medidas de seguridad en todo momento

Protecciones colectivas y medios auxiliares

- Puntos de anclaje
- Línea de vida
- Extintor
- Señalización y balizamiento de la zona de actuación
- La protecciones existentes de la zona de trabajo (peto de cubierta)

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes.
- Casco.
- Botas con puntera reforzada.
- Traje de agua, para las tareas en las que fuera necesario.
- Gafas antiproyecciones y anti impacto, para las tareas en las que fuera necesario.
- Protectores antirruido, para las tareas en las que fuera necesario.
- Cinturón de seguridad anticaídas, para las tareas en las que fuera necesario.
- Prendas de protección personal adecuadas para trabajos de soldadura.
- Arnés anticaída.

32 General. Trabajos de jardinería

Descripción

En esta unidad se incluyen aquellos trabajos de jardinería y paisajismo.

Entre los trabajos que se incluyen se encuentran:

- Suministro y extensión de tierras
- Plantación de especies arbóreas:

Se contemplan en esta actividad todas las operaciones de plantación, incluyendo la preparación de la zona donde serán plantadas las especies. Estos trabajos deberán realizarse en el momento especificado y siguiendo las recomendaciones climáticas establecidas en el mismo. Se incluyen las siguientes actividades:

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Acondicionamiento de la superficie existente, retirando cualquier tipo de roca o material que suponga una obstrucción en el subsuelo.
- Extensión y compactación de la capa de tierra vegetal hasta que se alcance la cota indicada.
- Escarificación de la cubierta vegetal en el espesor especificado.
- Plantación
- La dotación de las especies elegidas será la que está especificada en estos trabajos.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas
- Camión basculante
- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Camión de transporte

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos
- Ambiente pulvígeno

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de actuación
- Los trabajos serán realizados por personal especializado y debidamente formado. Estos trabajos deberán ser realizados por personal de jardinería que se encuentre cualificado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Una vez finalizado el trabajo, se sustituirá la señalización definitiva de viales.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y demás restos no colocados.
- Se señalizará la zona de acopio.
- Durante las operaciones de descarga y colocación, se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la plantación más 5m. Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche (si procede).
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.
- La maquinaría y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.
- La maquinaria utilizada deberá contar con marcado CE y encontrarse en perfecto estado en el momento de uso.
- Se debe mantener el orden y limpieza en la zona, y evitar dejar escombros es las zonas de paso.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos.
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga de la maquinaría.
- 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.
- No se transportarán cargas por encima de los trabajadores.
- 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.
- Se deberán utilizar todos los equipos de protección establecidos

Protecciones colectivas y señalización:

- Señalización y balizamiento de la zona de afección
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas. (en caso de ser necesario)

Equipos de protección individual:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Ropa de trabajo.

33 General. 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

caminos BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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)

34 General. Trabajos de soldadura

Descripción y procedimiento

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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)

35 General. 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

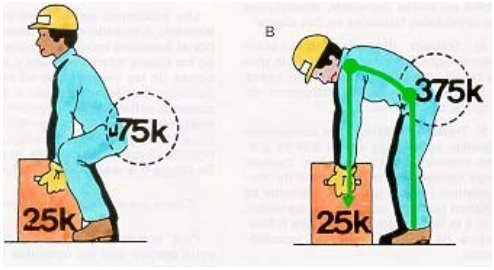
	- Antes de levantar la carga, hay que examinarla para detectar esquinas puntiagudas, suciedad, etc., y decidir, según su forma, peso y volumen, el mejor lugar para sujetarla. - Cuando el traslado de estos materiales se tiene que hacer utilizando elementos auxiliares como escaleras, andamios o similares, 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

	- 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.



Técnica segura del levantamiento:

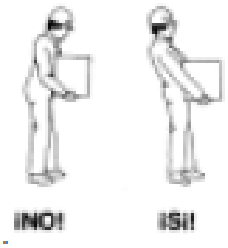
- Sitúe el peso cerca del cuerpo.
- Mantenga la espalda plana.
- No doble la espalda mientras levanta la carga.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada. - Conviene preparar la carga antes de cogerla.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

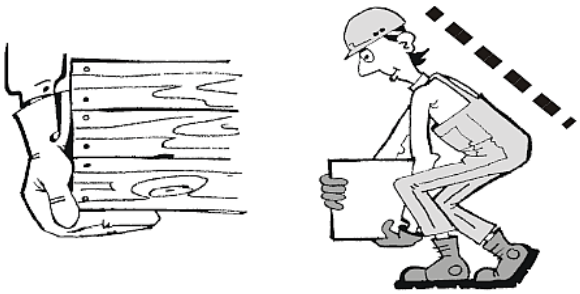
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.



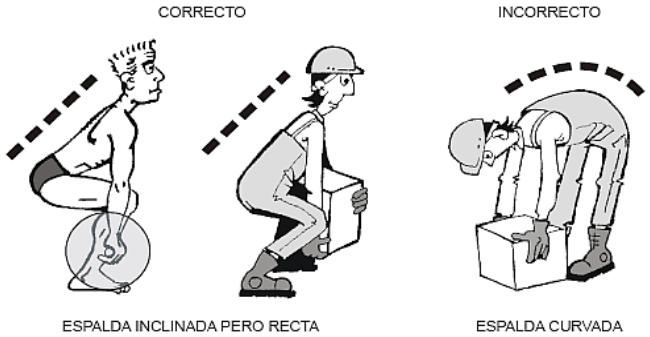
- Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.



- 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.



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO



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.



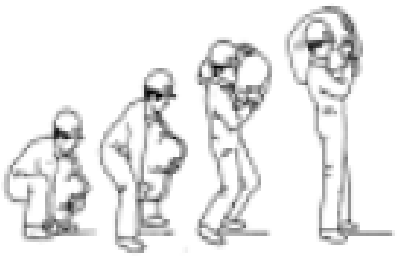
- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.



- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura).

36 General. Transporte y acopio de materiales

Descripción y procedimiento

Transporte de materiales hacia y desde zona de actuación mediante camión de transporte, camión grúa o similares

La zona de acopio estará ubicada de forma que se pueda llegar a ella con la grúa torre y sea accesible para la carga y descarga de camiones.

*Las medidas preventivas son las indicadas en este apartado más las expuestas en el apartado "movimiento de cargas suspendidas" en caso de que la descarga se realice con el camión grúa o la grúa torre.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión de transporte.
- Camión grúa*
- Pala cargadora

Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de cargas en suspensión*
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por y entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Caída de personas a distinto nivel	- Delimitación de las zonas a diferente altura con vallas o barandillas.
Caída de personas al mismo nivel	- Mantener la atención en los desplazamientos, evitando distracciones y prisas que puedan provocar un accidente. - Se mantendrá el orden y limpieza en el tajo.
Pisadas sobre objetos	- Durante el desembalaje de los equipos/elementos de la obra, los desechos deben liberarse según se producen, apilándolos y separándolos de la zona de desembalaje para evitar caídas del personal al tropezar con ellos accidentalmente. - Se mantendrá el orden y limpieza en los recorridos internos de la obra.
Golpes por objetos o herramientas	- Las herramientas serán utilizadas por trabajadores especializados. - Contarán con CE correspondiente. - Se mantendrá una distancia de seguridad con los tajos en los que se esté empleando una herramienta.
Atrapamiento por y entre objetos	- Las operaciones de movimiento de tierras en general se tienen que realizar de acuerdo con los criterios definidos por el estudio geotécnico del proyecto, el proceso constructivo propuesto por el proyecto y el estado del terreno en función de las condiciones climatológicas. - La manipulación manual de objetos también puede originar atrapamientos a las personas . Se recomienda tener en cuenta las siguientes medidas: - Los objetos deben estar limpios y exentos de sustancias resbaladizas. - La forma y dimensiones de los objetos deben facilitar su manipulación. La base de apoyo de los objetos debe ser estable. - El personal debe estar adiestrado en la manipulación correcta de los objetos. - El nivel de iluminación debe ser el adecuado para cada puesto de trabajo. - Utilizar siempre que sea posible medios auxiliares en la manipulación manual de objetos.
Pisadas sobre objetos	- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos (cajas, herramientas...) respetando la anchura de los mismos para prevenir los golpes contra objetos y las caídas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

	- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea. Recoger toda la herramienta y el material al finalizar la jornada. Depositar las basuras y desperdicios en recipientes adecuados. - Eliminar con rapidez las basuras y los desperdicios generados colocándolos en recipientes adecuados. Cuando sea necesario, señalizar la zona afectada para evitar el tránsito de personas hasta la definitiva limpieza del espacio afectado y/o retirada de los objetos existentes. Las operaciones de limpieza no deberán constituir una fuente de riesgo, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados. - Si la iluminación es insuficiente, hacer uso de medios auxiliares y comunicar dicha situación para proceder a su corrección.
Sobreesfuerzos por posturas forzadas	- Si los elementos a transportar pesan más de 15 Kg. se deberá hacer uso de un medio auxiliar mecánico para el transporte de cargas. - Especial cuidado en el uso de la carretilla manual. Se deberá cumplir con las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo “Medios Auxiliares” carretilla manual.

- Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:
    - No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- En los acopios de tubos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:
    - El acopio de tuberías o marcos se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto para los tubos. El transporte se realizará empleando útiles y medios auxiliares adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
    - La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente solamente aquella que se va a utilizar en el día, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.
- Los acopios de pintura y combustible se observarán las siguientes normas de seguridad:
    - Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si

caminos
BALEARES
Expediente 2025/04423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos deberán disponer de filtros respiratorios.

- Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.
- Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.
- El acopio de estos elementos deberá hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos y peligros innecesarios a la circulación. Se ha incluido en el plano "Organización de obra" de este Estudio la localización de esta zona de acopio de material.

Protecciones colectivas

- Vallado y delimitación de la zona de acopio.
- Extintor en la zona de acopio.

Señalización y balizamiento

- Cartel de normas de seguridad en el acceso a la zona de acopio y prohibición de entrada a personal ajeno a la obra.
- Señal de presencia obligatoria de extintor.

37 Trabajos con riesgo especial. 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.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 o similares
- Accesorios y aparejos de elevación.

Identificación de riesgos especiales

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.

caminos
Baleares
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

- 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

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.

38 Trabajos con riesgo especial. Trabajos y operaciones subacuáticas

Descripción

Agrupamos bajo este apartado de "***Trabajos y Operaciones Subacuáticas"*** toda operación en la que una persona se mantenga bajo el agua sometida al medio hiperbárico ya sea con el auxilio de aparatos o medios que permitan el intercambio de una mezcla gaseosa respirable con el exterior, o bien de cualquier sistema que facilite la respiración, o ya sea sin el auxilio de dichos aparatos, medios o sistemas.

Se aplicará lo establecido en el Real Decreto 550/2020, de 2 de junio, por el que se determinan las condiciones de seguridad de las actividades de buceo.

Sólo ejecutarán trabajos subacuáticos buceadores profesionales.

Unidades de obra en las que aplica

- Formación de enrase de gravas para banqueta de cimentación a pie de muelle

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01 | Fecha 28/04/2025
VISADO

- Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido

Riesgos más comunes

- Golpes /corte por objetos o herramientas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Vuelco de las embarcaciones auxiliares.
- Interferencias con otras embarcaciones.
- Rotura de amarres de embarcaciones.
- Riesgos propios de buzos y submarinistas.
- Trabajos realizados bajo condiciones de mala mar.
- Atropellos de los buzos por embarcaciones.
- Corte de las mangueras de aire de los buzos.
- Caídas de personas al mar desde los botes auxiliares.
- Aprisionamiento de los buzos por el material vertido o por movimiento de las piedras.
- Intoxicación.
- Picaduras.

Normas y/o medidas preventivas

La empresa especializada en la realización de estas actividades deberá aportar un Plan de Inmersión, en el que se recoja toda la planificación y recursos tanto humanos como materiales empleados en la operación de buceo. Deberá contemplar los procedimientos de actuación en caso de accidente de buceo, así como la evacuación de los accidentados tanto a un centro médico como a una cámara hiperbárica para su tratamiento. Como normasgenerales se tomarán las indicadas a continuación:

- La duración máxima diaria de la estancia de un trabajador bajo el agua será de tres horas (para trabajos sin saturación). Este tiempo incluirá la fase de compresión, estancia en el fondo y la descompresión en el agua. En caso de realizar inmersiones sucesivas en la jornada, éstas se incluirán en el tiempo total permitido.
- Antes de empezar cualquier trabajo subacuático se comprobará que los buceadores tengan la titulación correspondiente de acuerdo con la profundidad y el trabajo a realizar.
- Antes de realizar cualquier trabajo se revisarán y se probarán todos los equipos de buceo que vayan a utilizarse según la legislación aplicable, además de mantener al día la documentación de la revisión correspondiente.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Será reducida la estancia diaria bajo el agua, con respecto a las exposiciones máximas, en los siguientes casos:
    - En caso de mala mar o que existan fuertes corrientes.
    - En caso de que la temperatura sea inferior a 10 ºC o superior a 30 ºC y que los trajes de inmersión no sean los adecuados.
    - La exposición a un medio hiperbárico no debe exceder de noventa minutos, si el trabajador utiliza herramientas neumáticas o hidráulicas de percusión con un peso fuera del agua superior a 20 kilogramos.
- Un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas, pudiendo designar a otra persona capacitada para ello; un buceador, un buceador de socorro (en caso de bucear dos, éste no será necesario), y un ayudante por cada buceador, que controlara el umbilical en todo momento.
- Un cuadro de distribución de gases para al menos dos buceadores, con un sistema de alimentación principal de suministro respirable y al menos otro de reserva, batería de botellas industriales, en el que se controle la presión de la batería o suministro principal, la presión enviada al buceador, además de su regulación, la profundidad del buceador y un sistema para pasar inmediatamente a la batería de emergencia.
- Las inmersiones para trabajos submarinos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en las técnicas de buceo profesional.
- Profundidad máxima de buceo con suministro desde superficie:
    - Con aire hasta 60 metros de profundidad, con los límites que marca la legislación.
    - Con mezclas ternarias (He/N/Ox) y binarias (He/Ox), hasta 90 metros de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.
- Solamente se podrá efectuar una inmersión continuada o sucesiva al día, debiendo transcurrir desde ésta a la primera de la siguiente jornada, al menos doce horas. La suma del tiempo bajo el agua de la segunda inmersión y de la primera, no debe superar los límites de tiempo de exposición máxima en medio hiperbárico establecidos por jornada laboral.
- Toda realización de trabajos subacuáticos profesionales exigirá la presencia de un jefe de equipo, que será nombrado por la empresa, para la supervisión y control de la operación de buceo.
- El jefe de equipo de buceo será un buceador en posesión de la titulación y especialidad adecuada para la realizaci6n de la operación a desarrollar, habiendo realizado un curso de primeros auxilios para accidentes de buceo.
- El Jefe de Equipo realizara entre otras misiones, las siguientes:
    - Revisará el material y el equipo a utilizar por el grupo que se someterá al ambiente hiperbárico.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Elaborará un plan de inmersión.
- Confeccionará un plan de emergencia y evacuación.
- Comprobará el equipo antes de iniciar cualquier inmersión.
- Comprobará que están colocadas las señales y avisos para la navegación, teniendo izada la bandera <<Alfa> en caso de toda intervención hiperbárica subacuática.
- Se cerciorará de que mientras dure la intervención, los cuadros de distribución, paneles y demás controles, así como los umbilicales de los buceadores, no se dejan libres en ningún momento.
- Tendrá un medio de comunicación adecuado con los medios de evacuación y la cámara hiperbárica.
- Tendrá en el lugar de la intervención, un botiquín de urgencia, que contenga al menos: agua sin gas, aspirinas, un vasodilatador, un equipo de oxígeno de alta concentración y caudal suficiente para conseguir una concentración del 100 por 100 y material para cortar hemorragias.
- Comprobara que el apoyo desde superficie, tanto a bordo como en tierra, se realiza desde el lugar adecuado, libre de obstáculos que puedan interferir el desarrollo de la operación y que la zona donde se efectúan las operaciones sea fácilmente asequible a todo el personal.
- Deberá estar presente en el lugar de la inmersión, junto con el resto del personal necesario para la ejecución de la operación, mientras los buceadores se encuentren en la inmersión.
- Mantendrá, al menos, un buceador de reserva preparado para bucear a la profundidad de trabajo, con independencia de los buceadores en inmersión.
- Comprobará que están colocadas señales y avisos, indicadores de que se está trabajando en los diferentes paneles, cuadros o instalaciones de suministro, mientras se estén realizando operaciones de buceo, con indicación expresa de la prohibición de tocar ninguno de los mandos y controles.
- No permitirá que ningún buceador participe en una operación de buceo si, en su opinión, no se encuentra en condiciones de hacerlo.

- No se realizara ninguna inmersión superior a doce metros de profundidad sin llevar reloj y profundímetro, o aparato de similares prestaciones.
- No se efectuarán intervenciones en medios hiperbáricos subacuáticos en embarcaciones en movimiento, a excepción de las operaciones de búsqueda con buceador remolcado. En este caso, la embarcación se pondrá en movimiento cuando el buceador se encuentre fuera del alcance de los efectos de la unidad de propulsión de la embarcación. Se tomarán especiales precauciones cuando se trabaje desde embarcaciones dotadas de sistema de posicionamiento dinámico.

caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

- Después de finalizada da una inmersión que haya requerido descompresión, en prevención de accidentes disbáricos de buceo, no se someterá al personal que la haya realizado a trabajos físicos en superficie que provoquen la aceleración del riego sanguíneo durante las dos horas siguientes.
- Si por alguna razón un buceador se ve obligado a ascender a superficie, avisará a su compañero y, siempre que los buceadores pierdan el contacto entre si, subirán a la superficie
- Se dispondrá de un Libro de registro de buceo formado por el conjunto de hojas de control de trabajos sub- marinos y el control de equipos, que serán cubiertas por el jefe de equipo de buceo que controle la inmersión, con su firma y sello de la empresa. En el caso de efectuar inmersiones con mezcla de gases distintas a las de nitrógeno y oxígeno, se utilizarán hojas reglamentarias con las convenientes modificaciones.
- El libro de registro de buceo será conservado por la empresa durante un periodo de dos años, desde la fecha de la última anotación realizada en el mismo.
- No permanecer debajo de cargas suspendidas. En la vertical sobre los buzos, no debe haber embarcaciones que contengan materiales que puedan caer al fondo. Los buzos se retirarán de la zona de vertido durante el mismo. Habrá una perfecta coordinación entre los buzos y la superficie, empleando los medios adecuados de comunicación.
- Usar las herramientas adecuadas y mantenerlas en perfecto estado de conservación.
- Se dispondrán de aros salvavidas en las embarcaciones auxiliares y en las zonas limítrofes al mar.
- Para evitar los atropellos a los buzos y los cortes en las mangueras de suministro de aire por embarcaciones ajenas a la obra, se procederá a balizar la zona de trabajo de los buzos.
- Las embarcaciones auxiliares dispondrán de la señalización adecuada, según el Reglamento Internacional para prevenir abordajes en el mar. Las embarcaciones dispondrán de medios apropiados de comunicaciones, así mismo se procederá a balizar la zona de los trabajos mediante boyas.
- Los buzos dejarán una distancia de separación prudencial entre ellos, mientras están moviendo las piedras y enrasando el asiento de gravas.
- Ante la sospecha de que el agua donde se van a realizar los trabajos pudiera contener sustancias tóxicas, se suspenderán los trabajos inmediatamente.
- Los buzos darán las órdenes necesarias para la descarga y movimiento de los distintos elementos a través de walkies submarinos, sistema de señales con banderas que emergen del agua, cabos a los que se les dé tirones, o elementos similares.
- En el botiquín de tajo, se dispondrá siempre de un antihistamínico para picaduras de medusas y otros animales y bicarbonato sódico.

Medidas preventivas para riesgos por aumento de presión

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Evitar bucear en presencia de cuadros catarrales o inflamación vías respiratorias
- Evitar descensos y ascensos incontrolados
- Realizar maniobras de compensación (valsalva) de forma continuada
- Evitar el consumo de bebidas carbónicas, alcohólicas y alimentos que produzcan gases previos al buceo.
- Control de la flotabilidad (formación y conocimiento del equipo de buceo)
- Revisión médica periódica de las vías respiratorias
- Mantenimiento equipo de buceo
- Limitar al máximo el número y la profundidad de las inmersiones.
- Utilización de ordenadores de buceo o en su defecto respeto estricto de las tablas de descompresión.
- No superar la velocidad máxima de ascenso de 9 metros/minuto.
- Planificación de la inmersión, tratando de evitar perfiles con continuos ascensos y descensos.
- Evitar esfuerzos físicos, antes, durante y después de la inmersión.
- Adecuada elección del traje isotérmico en función de la temperatura del agua (traje húmedo, semiestanco o estanco) para evitar el frío.
- No tomar un avión ni ascender a montañas de una altitud superior a los 1000 metros en las 24 horas posteriores a una inmersión.

Medidas preventivas para riesgos por condiciones termohigrométricas desfavorables

- Utilización de guantes y escarpines de neopreno.
- Elección adecuada del traje isotérmico.
- Utilización de ropa de abrigo tras la inmersión.
- Consumo de bebidas calientes, pero evitando el café y otras infusiones vasoconstrictoras, tras la inmersión.
- Tras la inmersión, retirada de los escarpines, secado de los pies y utilización del calzado habitual.

Medidas preventivas para riesgos por intoxicación por gases

- No sobrepasar la profundidad límite establecida legalmente: 50 metros en el caso del buceo autónomo con aire comprimido.
- No bucear en solitario.
- Formación e información adecuada de los buceadores para que conozcan y eviten las causas y los factores predisponentes de la narcosis.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Utilización del traje isotérmico de buceo adecuado, de acuerdo con la temperatura del agua.
- Utilización de un sistema de colores en las botellas para identificar el gas que contienen. No cargar ninguna botella con otro gas diferente al correspondiente a su color.
- No realizar esfuerzos continuados en inmersión.
- Correcta instalación del compresor de aire (toma de aire alejada de fuentes de combustión) y mantenimiento preventivo.
- Análisis periódicos de la calidad del aire del compresor.
- Correcta selección de equipos respiratorios (por ejemplo, máscaras de comunicación subacuática), que no aumenten el espacio muerto en el facial.
- Correcta instalación del compresor de aire con la toma de aire alejada de fuentes de combustión.
- Análisis periódicos de la calidad del aire del compresor. Desechar la utilización de cualquier botella cuyo aire presente algún tipo de sabor.

Equipos de protección personal

- El personal cualificado que realice los trabajos subacuáticos deberá contar con el equipamiento mínimo para buceo profesional determinado en el Anexo III del Real Decreto 550/2020 en función de la técnica adoptada para la realización de los trabajos.

Material de protección colectiva y señalización

- Toda la zona de trabajos subacuáticos quedará delimitada con boyas y luces para aviso de embarcaciones ajenas, prohibiendo la entrada de estas a la zona de trabajos.
- Dispositivo de balizamiento en superficie (boya de un color muy visible, que pueda contribuir a su detección, que porte la bandera del código internacional de señales “Alfa”).
- Dispositivo de localización de emergencia
- Iluminación

39 Trabajos con riesgo especial. 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.).

En esta obra los trabajos en altura tendrán lugar durante el montaje y desmontaje de los equipos y conductos, en trabajos de albañilería en falsos techos y en la renovación del pavimento en la cubierta transitable. En esta última actividad se indica la instalación de una línea de vida en caso de no resultar posible la colocación de barandillas de protección ancladas al peto de la fachada.

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

- 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.

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.

caminos BALEARES Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

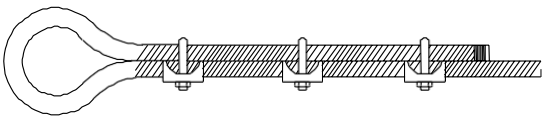
Situaciones en que se recomienda su uso:

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

<u>Cuidado e inspección de los equipos</u>

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

1 Escaleras de mano

Definición

Escaleras rectas transportables, constituidas por dos travesaños paralelos y peldaños equidistantes, empleadas para trabajos en altura en los que no sea posible utilizar plataformas de trabajo.

Se restringirá el uso de escaleras de mano en los casos en los que no sea técnicamente posible el establecimiento de otros medios auxiliares, cuando el montaje de los medios auxiliares suponga un mayor riesgo que el uso de las escaleras o cuando el trabajo sea de corta duración o una emergencia.

Dicho uso deberá estar justificado técnicamente por la imposibilidad de emplear otras plataformas de trabajo seguro como:

- Andamios.
- Escaleras de mano tipo “faraone”.
- Borriquetas.

Antes de la utilización de las escaleras se deberá solicitar la autorización de uso de las mismas. Todas las escaleras deberán cumplir con la UNE-EN-131 y deberán venir marcadas.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Hay que utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo, o bien cuando las características de los emplazamientos no permitan otras soluciones.
- Hay que asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en puntos de apoyo sólidos y estables.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Deben colocarse elementos antideslizantes en la base de las escaleras.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Las escaleras con ruedas han de inmovilizarse antes de subir a ellas.
- Cuando la altura de trabajo supera los 3,5 m de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que dotar al trabajador de sistemas individuales anticaída o sistemas equivalentes.
- Las escaleras de mano no pueden ser utilizadas por dos o más personas simultáneamente.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Es necesario revisar periódicamente las escaleras de mano.
- Los peldaños han de estar ensamblados.
- Las escaleras de madera tienen que tener travesaños de una sola pieza, encasillados, sin defectos ni nudos, y han de estar protegidos con barnices transparentes.
- Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.
- Está prohibida la utilización de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Antes de colocar una escalera de mano, se ha de inspeccionar el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Los travesaños de las escaleras tienen que estar en posición horizontal.
- El ascenso y descenso y los trabajos des de escaleras tienen que hacerse de cara a los escalones.
- El transporte a mano de una carga por una escalera tiene que hacerse de manera que no evite una sujeción segura.
- No se pueden utilizar escaleras de mano de más de 5 m de longitud, la resistencia de las cuales no tenga garantías.
- Las escaleras de madera se tienen que almacenar a cubierto para asegurar su conservación.
- Las escaleras de acero se tienen que pintar para evitar su oxidación.
- Las escaleras de madera no se pueden pintar, para que se puedan apreciar los defectos.
- Las escaleras de tijera han de estar dotadas de un sistema antiabertura.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- El uso de escaleras de mano se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

Normas de uso y mantenimiento

- El ascenso y el descenso ha de realizarse siempre de cara a la escalera.
- Utilizar ambas manos para subir y bajar.
- La escalera ha de estar sujeta por la parte superior a la estructura; por la parte inferior tiene que disponer de zapatos antideslizantes, grapas o cualquier mecanismo antideslizante y se ha de apoyar siempre sobre superficies planas y sólidas.
- No se pueden utilizar las escaleras como pasarelas.
- No se pueden empalmar escaleras a menos que esté previsto por el fabricante.
- Hay que colocarlas en un ángulo de 75º respecto a la horizontal.
- Tienen que sobrepasar en un metro el punto de apoyo superior.
- Hay que revisar las abrazaderas en las escaleras extensibles.
- Para utilizar la escalera es necesario verificar que ni los zapatos ni la propia escalera se han ensuciado con sustancias que provoquen resbalones: grasa, aceite, etc.
- El tensor ha de estar completamente estirado en las escaleras de tijera.
- Para utilizar la escalera hay que mantener el cuerpo dentro de la anchura de la misma.
- Evitar realizar actividades con vibraciones excesivas o pesos importantes.
- No mover la escalera cuando haya un trabajador.
- En las escaleras de tijera el operario no se puede situar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- Las escaleras de tijera, no se pueden utilizar como escaleras de mano de apoyo en elementos verticales.
- Las escaleras suspendidas tienen que fijarse de manera segura para evitar movimientos de balanceo.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada.
- No se permite utilizar escaleras de mano en los trabajos cercanos a aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, si no se encuentran suficientemente protegidos.
- Las herramientas o materiales que se están utilizando durante el trabajo en una escalera manual nunca tienen que dejarse sobre los peldaños, sino que se tienen que colocar en elementos que permitan sujetarlos a la escalera, colgados en el hombro o en la cintura del trabajador.
- No se pueden transportar las escaleras horizontalmente; se tiene que hacer con la parte delantera hacia abajo.
- Cuando se transporte manualmente una carga por una escalera de mano deberá realizarse de tal forma que permita una sujeción segura.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Protecciones colectivas

- Tiene que prohibirse el paso de personas bajo la escalera.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (por encima de 3,5 m).
- Ropa de trabajo.

2 Equipo de encofrado

Descripción

Equipo de trabajo utilizado en la construcción de estructuras de hormigón, consistente en moldes de madera o de metal destinados a contener el hormigón hasta su endurecimiento o fraguado. Existen dos tipos:

- Horizontal, destinados al encofrado de vigas, forjados y losas.
- Vertical, destinado al encofrado de muros, pilares, pilas, etc.

Son de aplicación, de manera complementaria, las medidas preventivas indicadas en el apartado de "Trabajos y operaciones subacuáticas" siempre que intervenga el equipo submarinista.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte se tiene que paralizar los trabajos. - Mantener la zona limpias y ordenadas. - Asegurar el arriostrado adecuado. - Definir un acceso seguro a la zona de trabajo. - Utilizar pasarelas adecuadas hechas con tablones u otros materiales, de anchura mínima 60 cm en el paso de zonas discontinuas entre mallas y otros materiales.
Caída de objetos por desplome, manipulación o desprendidos	- Tener las instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del fabricante. - Verificar el buen estado de las placas de encofrar, de las protecciones colectivas asociadas y de todos los elementos auxiliares para el montaje. - Durante el proceso de colocación del encofrado solo pueden permanecer en la zona de trabajo las personas encargadas de realizar la actividad.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

	- Revisar periódicamente los puntales y los sistemas de apoyo. - En el proceso de desencofrado, en el supuesto de que algún panel de encofrado quede fijado, hay que desprenderlo mediante una uña metálica, desde una zona ya desencofrada.
Pisadas de objetos	- Acopiar los encofrados de forma ordenada y siempre horizontal en lugares adecuados, fuera de la zona de paso. - Reparto homogéneo de los acopios de materiales sobre la superficie de encofrado - Evitar dejar herramientas desordenadas en los perímetros del encofrado.
Golpes contra objetos	- Verificar que los encofrados estén limpios de restos de hormigón y que se hayan eliminado las puntas. - Se ha de garantizar en todo momento la visibilidad al gruísta. En caso de no ser posible, el gruísta ha de recibir el apoyo de un señalista.
Sobreesfuerzos Posturas forzadas	- Hay que definir el tipo de encofrado en función de la tipología de la estructura. Asimismo, el encofrado tiene que tener suficiente resistencia para soportar, sin deformaciones apreciables, la carga del hormigón que contenga. - Deben minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo - Distribuir uniformemente el hormigón. - Siempre que sea posible, utilizar maquinaria en el transporte de los elementos más pesados del encofrado y, si no, requerir la ayuda de otros operarios.
Exposición a agentes químicos: polvo, desencofrado	- Evitar desencofrados prematuros. - El uso de productos químicos para los encofrados se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante en la ficha técnica.

Equipos de protección colectiva

- Los encofrados tienen que disponer en todo momento de plataformas de trabajo de, como mínimo, 60cm con barandillas resistentes de 90 cm de altura mínima y, cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrá, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapié.
- Disponer de andamios perimetrales.
- Colocar redes perimetrales de horca, bandeja u horizontales, cuando sea necesario.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Durante las operaciones de encofrado y, respectivamente, de desencofrado se limitará el acceso a la zona al personal designado.
- Durante el desencofrado, delimitar las zonas susceptibles de recibir impactos de materiales desprendidos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas y químicas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante hinchable

3 Eslingas, cables y ganchos

Descripción

Medios auxiliares necesarios para la elevación y sustentación de cargas por medios mecánicos.

Relación de riesgos

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Riesgos y medidas preventivas

- No se debe superar nunca la carga máxima de los elementos. Si se desconoce, comenzar siempre el izado de manera lenta, manteniendo la carga cercana al suelo durante unos instantes antes de continuar el izado. Informarse lo antes posible de la carga máxima, o sustituir los elementos por otros que ofrezcan esa garantía.
- Para estar del lado de la seguridad, debemos emplear un coeficiente de seguridad de 6 para el empleo de cables. (Ejemplo: para una carga máxima del cable de 6000 Kg., el peso máximo a elevar es de 1000 Kg.).
- No emplear elementos que se vean viejos o deteriorados como ganchos torcidos o rectificados, braga de tela deshilachada, cables pelados, etc.
- Los ganchos empleados en esta obra deben contar con pestillo de seguridad.
- Debe revisarse estos elementos frecuentemente y siempre antes de su uso.
- Se deben desechar cables o ganchos oxidados.
- En la ejecución de la gaza de la eslinga con perrillos debe hacerse teniendo en cuenta lo siguiente:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Todos los perrillos deben amarrarse por el mismo lado del cable, estando colocadas las roscas por el lado del cable largo.
- Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo mayor de 90º.
- Para confeccionar eslingas deben emplearse cables muy flexibles, por ello no deben emplearse cables con alma metálica, sino aquellos que tienen alma de fibra. Los que tienen alma metálica pueden romperse por la flexión a la que se les sometería.
- Nunca deben emplearse redondos de ferralla para sustituir a las eslingas.
- Debe tenerse cuidado de que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- No deben cruzarse eslingas unas sobre otras, porque podría producirse la rotura de la queda aprisionada.
- Se debe prestar especial atención a los puntos de agarre de la carga.
- Si la carga no tiene puntos de agarre habrá que embragarla. En este caso se debe tener especial cuidado de que las aristas vivas no dañen la eslinga. Para ello, una medida útil puede ser cubrir la arista con paños, plásticos, etc.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Chaleco reflectante y ropa de alta visibilidad.
- Guantes de protección.

4 Plataforma elevadora

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.

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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.

Características constructivas de seguridad

Las medidas de protección y prevención se desarrollan mediante la descripción de las características constructivas de las partes esenciales de las plataformas elevadoras móviles de personas y las medidas de protección frente a riesgos específicos. Las características constructivas de seguridad están relacionadas fundamentalmente con las características de la estructura y estabilidad, los sistemas de accionamiento y dispositivos de seguridad adecuados, la presencia de estabilizadores y de estructuras extensibles.

El fabricante es responsable de los cálculos estructurales, de la evaluación de las cargas y fuerzas individuales en sus posiciones, direcciones y combinaciones produciendo las condiciones más desfavorables de esfuerzo de sus componentes, de los cálculos de estabilidad, de la identificación de las diversas posiciones de la PEMP y de las combinaciones de cargas y fuerzas que, conjuntamente proporcionan unas condiciones de estabilidad mínimas. En el manual de instrucciones del fabricante deben indicarse las cargas y fuerzas relativas a la carga nominal, cargas debidas al viento y fuerzas manuales y el operador debe utilizar el equipo dentro de los límites establecidos.

Plataforma de trabajo

La plataforma de trabajo debe estar equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m y disponer de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas de acuerdo con el Real Decreto 486/1997 sobre lugares de trabajo (Anexo I.A.3.3) y el Real Decreto 1215/1997 sobre equipos de trabajo (Anexo 1.1.6).

La norma UNE-EN 280 es más exigente y específica al señalar que la plataforma debe tener una baranda de altura de al menos 1,1 m, un zócalo de al menos 0,15 m de altura y una barandilla intermedia dispuesta a menos de 0,55 m de la baranda superior o del zócalo. En los accesos de la plataforma la altura del zócalo puede reducirse a 0,1 m. La barandilla debe tener una resistencia a fuerzas específicas de 500 N por persona, aplicadas en los puntos y en la dirección más desfavorable, a 0,5 m de separación (distancia de la persona al punto de aplicación en el ensayo de resistencia), sin producir una deformación permanente. Cuando esté prevista la retirada habitual de las barandillas fijas, sus fijaciones deben permanecer ancladas a la parte de la barandilla o a la plataforma.

La plataforma debe tener una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia el exterior. Para plataformas de trabaja con barandillas fijas, las aperturas previstas para el acceso deben tener por lo menos una altura de 920 mm y una anchura de 645 mm. Cuando no puedan conseguirse las

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

dimensiones indicadas, la apertura debe ser como mínimo de 420 mm de ancho y 800 mm de alto. Debe estar equipadas con sistemas que impidan el trabajo sobre la plataforma si las barandillas de protección no están en posición, por ejemplo, con sistemas de bloqueo o una secuencia detenida del cierre de las barandillas.

Los elementos de protección movibles utilizados para permitir el acceso a la plataforma deben estar construidos para cerrarse y bloquearse automáticamente, o bien disponer de un sistema de bloqueo, de forma que impida todo movimiento de la PEMP mientras no estén cerrados y bloqueados. No debe ser posible su apertura involuntaria. Normalmente el cierre y bloqueo del acceso a la plataforma de trabajo se hace por gravedad, pero también se puede realizar a través de sistema de enclavamiento, de manera de que si la puerta de acceso no está cerrada la PEMP no funciona, y se indicará la secuencia de cierre, por ejemplo, acceso a la plataforma de trabajo, cierre del acceso actuando sobre el dispositivo de enclavamiento y disposición de funcionamiento de la PEMP.

La base de la plataforma de trabajo debe estar fabricada con materiales por lo menos ininflamables, por ejemplo, materiales autoextinguibles que no mantienen la llama cuando se retira la fuente ignífuga.

Se pueden utilizar PEMP con las protecciones perimetrales plegables siempre que no se abran hacia el exterior, cumplan con los requisitos anteriores y estén fijadas sólidamente a la plataforma con dispositivos de cierre seguros a un desbloqueo involuntario o pérdida.

El suelo, comprendida la trampilla si dispone de ella, debe ser antideslizante y permitir la salida del agua (por ejemplo, enrejado o metal perforado). Las aberturas deben estar dimensionadas para impedir el paso de una esfera de 15 mm de diámetro. Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deben poder abrirse hacia abajo o lateralmente.

Además, la plataforma de trabajo debe estar equipada con un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de forma efectiva, conforme a la norma UNE-EN ISO13850:2008: Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia. Principios para el diseño.

Se permite anular la parada de emergencia y el sistema de sensor de carga para rescatar a un operario atrapado y/o incapacitado, pero tiene que quedar una evidencia clara que ha sido utilizado o manejado.

La anulación de las funciones de seguridad solo se permite utilizando un dispositivo de selección de modo, que es independiente del dispositivo de selección de la estación de control. Dicho dispositivo de selección de modo es de seguridad y debe manejarse con mandos de accionamiento mantenido, a baja velocidad, un movimiento cada vez y debe prohibirse su uso sin autorización. La plataforma de trabajo debe estar equipada con una alarma u otro sistema de advertencia que se active automáticamente cuando la base de la plataforma se inclina más de 5º de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección.

Estabilizadores, salientes y ejes extensibles

Los estabilizadores sirven para mejorar la estabilidad de la PEMP o aumentar el área de estabilidad. Algunas PEMP de gran altura, disponen de cilindros hidráulicos que elevan la PEMP y ejes extensibles para aumentar la anchura y conseguir el área de estabilización de trabajo.

Relación de riesgos previsibles

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Caída de personal a distinto y mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Choques/ Cortes contra objetos o herramientas.
- Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos y térmicos.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Estrés térmico.
- Sobreesfuerzos.

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.
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	- Se revisarán las plataformas antes de su puesta en servicio.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Illes Balears
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.
Sobreesfuerzos	- Realice descanso cada cierto tiempo y limite los trabajos de más exigencia física y mental a final de la jornada.

Normas de seguridad en la utilización del equipo

Previas a la puesta en marcha de la plataforma:

Antes de utilizar la plataforma se debe comprobar la PEMP para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La comprobación debe consistir en verificar los siguientes elementos:

- Controles de operación y de emergencia.
- Dispositivos de seguridad.
- Disponibilidad del EPI contra caídas.
- Sistema eléctrico, hidráulico y de combustión, según aplique (escapes y mal estado de conexiones eléctricas).
- Señales de alerta y control.
- Integridad y legibilidad de las pegatinas.
- Estado físico de los estabilizadores y estructura en general.
- Evidencia de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales.
- Condiciones anómalas en ruedas, neumáticos, frenos y baterías.
- Existencia de residuos de productos químicos, barro, aceite, pintura, etc. que pueden hacer resbaladiza la superficie de la cesta de trabajo.

Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y formado por el fabricante 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:

Previamente a la elevación de la plataforma se deben realizar las siguientes operaciones:

- 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.

caminos BALEARES
Procedimiento 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- No exceder la carga nominal de la PEMP.
- Revisar el lugar de trabajo en el que se situará la PEMP antes de cada uso.
- Utilizar los estabilizadores de acuerdo con las indicaciones del fabricante y que no se puede actuar sobre los mismos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte.
- Bajar o cerrar la barandilla o puerta de acceso a la plataforma, antes de operar el equipo.
- Repartir las cargas y si es posible situarlas en el centro de la plataforma de trabajo.
- Los operadores que se encuentran en la cesta de trabajo deben utilizar los arneses (de cuerpo completo y eslinga ajustable) anclados a los puntos específicos previstos para ello (retención), así como los EPI correspondientes a los riesgos de la tarea prevista a desarrollar (casco, guantes, etc.).
- Los operadores se deben mantener siempre dentro de la cesta de trabajo, con los pies en el suelo de la misma y está prohibido sentarse o subirse a las barandillas de protección.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Movimientos del equipo con la PEMP elevada:

Durante el movimiento del equipo con la plataforma elevada se debe cumplir:

- Mantener de forma continua una visión clara del camino y del área a recorrer.
- El movimiento de traslado marcha atrás se debe limitar a los casos imprescindibles pues la visibilidad no siempre está garantizada.
- Mantener una distancia de seguridad a obstáculos, desniveles, zanjas, rampas, etc.
- Mantener la distancia mínima de líneas eléctricas con tensión.
- Limitar la velocidad de desplazamiento de la PEMP teniendo en cuenta las condiciones del terreno, la visibilidad, la presencia de pendientes, etc., según el tipo de PEMP:
  - 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.
- Se deben tener en cuenta las condiciones meteorológicas (viento, lluvia, nieve, etc.), de forma que no impliquen la necesidad de detener el trabajo.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída, comprobando en todo momento que no hay trabajadores en sus proximidades.
- Evitar situarse sobre superficies frágiles o inestables debiendo evaluar previamente las condiciones del terreno.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Si la PEMP está averiada dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello. Ver figura 24.
- Utilizar placas de apoyo de modo que se aumente la superficie de apoyo y disminuya la presión sobre el suelo. Hay que tener en cuenta que aumentando 3 veces la superficie de apoyo, disminuye 10 veces la presión que se ejerce en el suelo. En la figura 25, se puede ver la diferencia de presión ejercida con o sin placas estabilizadoras.
- No desplazar la PEMP a gran velocidad en zonas estrechas o con obstáculos.

Normas después del uso de la plataforma:

Al finalizar el uso de la PEMP, se deben tener en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- Aparcar la PEMP convenientemente en el lugar habilitado para ello.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización,
- calzando las ruedas si es necesario.
- Limpiar la PEMP de grasa, aceites, pintura, etc.
- Limpiar la PEMP con agua procurando que no afecte
- a cables o partes eléctricas del equipo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.

5 Barcaza o pontona

Descripción

El Gánguil o Pontón es la embarcación plana, con la proa y la popa de igual forma, utilizado para depositar materiales granulares dentro del mar. Está formada por un flotador de acero, normalmente periférico, con un fondo que se abre gracias a unas puertas abatibles. La forma de vaciado es por gravedad.

Una barcaza o gabarra es un tipo de barco de quilla plana construido principalmente para el transporte de bienes pesados a lo largo de ríos y canales. Son barcos pequeños y chatos destinados a la carga y descarga en los puertos. Habitualmente, las gabarras no son autopropulsadas y necesitan ser movidas por un bote remolcador que tire de ellas o las empuje. Una barcaza típica mide 59,4×10,7 metros (195×35 pies) y puede cargar hasta 1500 toneladas.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

Por otro lado, una pontona es una plataforma flotante, sin propulsión ni gobierno, utilizada mayoritariamente en trabajos portuarios. Principalmente se usa para mantenimiento o como soporte de grúas.

Riesgos asociados

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de "hombre al agua"
- Atrapamientos
- Cortes y golpes con herramientas
- Caídas de objetos
- Manejo manual de cargas
- Posturas forzadas y movimientos repetitivos
- Riesgo eléctrico
- Exposición al ruido
- Vibraciones
- Quemaduras por contacto
- Contacto sustancias químicas peligrosas
- Exposición a sustancia tóxicas o irritantes

Medidas preventivas

Medidas preventivas específicas de la fase para la embarcación de apoyo:

- La tripulación hará uso de los medios del equipamiento de seguridad personal según lo establecido en la normativa vigente.
- -El patrón de la embarcación velará por el cumplimiento de las medidas referidas a la utilización de equipos de protección individual por parte de los tripulantes.
- El embarque y el desembarque se realizará desde el muelle operativo o desde la línea de playa.
- Durante el proceso de inmersión, la dotación de la embarcación vigilará en todo momento las burbujas procedentes de los equipos respiratorios de los buceadores y estará informada, en lo posible, de la duración aproximada de la inmersión.
- Al hacer los buceadores inmersión desde la embarcación, ésta permanecerá desembragada, mientras los buceadores estén en superficie o próximos a ella

cardimos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Cuando se sepa, o haya evidencia del regreso de los buceadores a superficie, el patrón desembragara el motor y no volverá a embragarlo, mientras no se encuentren los buceadores fuera del agua o hayan vuelto a hacer inmersión.
- La dotación de la embarcación estará alerta para recoger en el menor tiempo posible a un buceador que saliera a superficie con cualquier problema.
- La única operación de buceo permitida desde una embarcación en movimiento, es la de búsqueda con buceador remolcado. En este caso no se embragará el motor de la embarcación hasta que el buceador se encuentre fuera del alcance de las hélices.

Medidas preventivas durante el uso de la embarcación

- **Caídas al mismo nivel**

- Eliminar la suciedad, papeles, polvo, desechos de seres vivos, grasas y desperdicios contra los que se pueda tropezar.
- Mantener los suelos libres de agua en cubierta.
- Retirar los objetos innecesarios, envases, herramientas que no se están utilizando.
- Instalar suelos y escalones antideslizantes de fácil limpieza y desinfección.
- Instalar drenajes para líquidos, con suelos con suficiente inclinación para evitar retenciones de líquidos.
- Limpiar rápidamente la suciedad o los derrames.
- Mantener las zonas de paso despejadas y perfectamente iluminadas.
- Concienciar a los trabajadores del mantenimiento del orden y la limpieza de sus puestos de trabajo.
- Usar calzado apropiado, con suela antideslizante y con los cordones debidamente anudados.
- Fomentar hábitos de orden y limpieza evitando el riesgo de caída al mismo nivel. Marcar y señalizar los obstáculos que no puedan ser eliminados.

- **Caídas a distinto nivel**

Las medidas preventivas que adoptaremos serán:

- A las escaleras de mano se debe subir con precaución, siempre de frente a ellas, agarrándose con las dos manos al subir y al bajar, no llevando objetos en las manos.
- Instalar en los altillos y zonas de trabajo elevadas barandillas, con listón intermedio y rodapié.
- Cubrir las tapas de escotillas, así como los tambuchos presentes en cubierta.
- Accesos a lugares elevados dotados de barandillas y peldaños con superficies antideslizantes.
- Evitar los grandes desniveles y la desprotección en las rampas de acceso al barco.
- Cumplir que la regala tenga una altura suficiente y que esté en buen estado.

- **Atrapamientos**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Las medidas preventivas que adoptaremos serán:

- Comprar máquinas y herramientas seguras, que tengan el marcado CE.
- Cumplir las normas de seguridad indicadas por el fabricante.
- Proteger la parte peligrosa de las máquinas y herramientas con resguardos móviles con enclavamiento, resguardos regulables o retractiles o barreras inmateriales (tarimas sensibles, células fotoeléctricas).
- Colocar interruptores de emergencia accesibles que permitan parar la máquina en condiciones seguras.
- Uso de la maquinaria solo por el personal designado por la empresa, con formación e información de sus riesgos.
- Comprobar periódicamente que los dispositivos de protección por recubrimiento, cercado, etc. son eficaces.
- Usar los equipos de protección individual, con marcado CE que sean necesarios en cada operación (guantes, gafas).
- Mantener las distancias adecuadas entre las máquinas.
- Efectuar las operaciones de mantenimiento siempre con la máquina parada y adecuadamente enclavada, por personal autorizado.
- Llevar la ropa de trabajo ajustada al cuerpo, evitando el uso de pulseras, anillos, cadenas, etc.

- **Cortes y golpes con herramientas**

- Comprar máquinas y herramientas seguras, que tengan el marcado CE.
- Cumplir las normas de seguridad indicadas por el fabricante.
- Proteger la parte cortante de las máquinas y herramientas con resguardos móviles con enclavamiento, resguardos regulables o retractiles o barreras inmateriales (tarimas sensibles, células fotoeléctricas).
- Utilizar herramientas con mangos bien diseñados (guardamanos).
- Uso de la maquinaria solo por el personal designado por la empresa, con formación e información de sus riesgos.
- Comprobar periódicamente que los dispositivos de protección son eficaces.
- Usar los equipos de protección individual, con marcado CE que sean necesarios en cada operación.
- Se utilizarán las herramientas de acuerdo a su función, manteniéndolas en buen estado.
- Guardar las herramientas cortantes en fundas y/o soportes adecuados.
- Limpieza de las herramientas tras su utilización, evitando en todo momento la potente acción corrosiva del agua salada y el efecto del óxido como vía de infecciones ante posibles cortes.
- Evitar o eliminar los cantos o bordes cortantes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- **Caídas de objetos**

- Prestar atención a la capacidad de carga nominal del medio de elevación y al equilibrado de los materiales.
- Ubicar y fijar el cargamento correctamente.
- Establecer la prohibición de situarse debajo de las cargas suspendidas.
- Información del uso correcto de los medios de elevación y transporte de cargas.
- Garantizar la estabilidad de los apilamientos, sujetar o anclar firmemente las estanterías a elementos sólidos, colocando las cargas más pesadas en los estantes bajos.
- Realizar mantenimiento periódico de los equipos (grúas, gatos, elevadores, etc.).
- Utilizar casco de protección homologado con marcado CE.
- Trincar en cubierta todos los elementos movibles, susceptibles de ser desplazados por balanceos y cabeceos.
- Adujar bien todos los cabos. • Fijar bien los utensilios de cocina.

- **Manejo manual de cargas**

- Manipular las cargas con ayuda de medios auxiliares (carretillas, transpaletas) o con ayuda de otras personas.
- Formación e información del manejo y uso de carretillas elevadoras, transpaletas, etc. y demás equipos de trabajo utilizados en el transporte de cargas.
- Utilizar los medios mecánicos de manipulación de cargas disponibles. Fase: Apoyar los pies firmemente. 2ª Fase: Separar los pies ligeramente. 3ª Fase: Doblar la cadera y las rodillas para coger la carga. 4ª Fase: Levantar la carga con la espalda recta. 5ª Fase: Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible.
- Respetar las cargas máximas según sexo y edad.
- En el caso de realizan la manipulación de cargas manualmente tendremos en cuenta:

- **Posturas forzadas y movimientos repetitivos**

- Diseño ergonómico de los puestos de trabajo, analizando los procedimientos de trabajo.
- Seleccionar útiles de trabajo con diseño adecuado para evitar posturas forzadas y sobreesfuerzos.
- Posibilitar los cambios de postura y los descansos, alternando de tarea si es factible.
- Colocar los útiles y demás medios de trabajo al alcance de la mano.
- Realizar la vigilancia periódica de la salud.

- **Postura de trabajo de pie**

- Evitar en lo posible los movimientos bruscos y forzados del cuerpo.
- Para reducir la tensión muscular mantener un pie apoyado sobre un objeto o reposapiés y alternar un pie tras otro.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- El plano de trabajo, con carácter general, debe estar a la altura aproximada de los codos.
- Debe mantenerse el cuerpo erguido con el tronco recto.
- No permanecer demasiado tiempo en la misma posición, cambiando de postura y efectuando movimientos suaves de estiramiento de los músculos.

- **Riesgo eléctrico**

- Realizar un control visual antes de comenzar a trabajar.
- Como norma general, la instalación deberá ejecutarse de acuerdo a la reglamentación vigente.
- El aislamiento de los cables eléctricos debe estar en perfecto estado.
- Utilizar sistemas de puesta a tierra en combinación con interruptores diferenciales y magneto térmicos.
- Exámenes periódicos de la instalación eléctrica por personal autorizado, así como las reparaciones.
- Colocar pararrayos en todos los palos y mástiles de madera.
- Si el barco está construido con material no conductor, conectar el pararrayos a una chapa de cobre fijada en el casco, muy por debajo de la línea de flotación.
- No reparar, más que por personal especializado, las averías eléctricas. • En espacios confinados y en ambientes con presencia de agua, usar equipos de bajo voltaje.
- No utilizar aparatos eléctricos con manos húmedas y desconectar los equipos antes de limpiarlos.

- **Exposición al ruido**

- Comprar máquinas y equipos de trabajo con marcado CE, teniendo en cuenta el nivel de ruido que producen.
- Efectuar un mantenimiento adecuado de máquinas y herramientas.
- Aislar las fuentes de ruido, instalándolas lo más lejos posible de las zonas de trabajo.
- Reducir el tiempo de exposición mediante turnos de trabajo.
- Delimitar y señalizar las zonas de exposición al ruido.
- Utilizaremos los EPI (Elementos de Protección Individual) adecuados al nivel de ruido ambiental, que tengan marcado CE.
- Informar a los trabajadores del riesgo que supone trabajar con ruido.
- Diseñar programas de reducción de ruido, así como la realización de controles médicos.

- **Vibraciones**

- Usar materiales que atenúen las vibraciones.
- Delimitar y señalizar las zonas de exposición a vibraciones.
- Reducir el tiempo de exposición.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

- Diseño ergonómico de herramientas y mantenimiento preventivo de la maquinaria.
- Informar a los trabajadores del riesgo que supone trabajar con vibraciones.
- Revisar y realizar un mantenimiento periódico de las instalaciones y equipos de trabajo (alineándolas, equilibrándolas...) para evitar las vibraciones.

- **Quemaduras por contacto**

- Apantallar y/o separar las zonas de riesgo, señalizándolas adecuadamente.
- Trabajar en espacios lo más amplios posible.
- Aislar térmicamente las superficies calientes.
- Utilizar equipos de protección individual con marcado CE en caso de manipular objetos o superficies calientes.

- **Contacto con sustancias químicas peligrosas**

- Utilizar sustancias con las mismas propiedades pero que sean menos peligrosa.
- Almacenar los productos químicos en lugares adecuados, bien ventilados, señalizando su ubicación y manteniéndolos en sus envases originales.
- Exigir al fabricante las fichas de datos de seguridad de los productos.
- Utilizar sólo productos etiquetados y conservar las etiquetas en buen estado.
- Establecer un plan de acción para la utilización de los productos: métodos de trabajo, protecciones colectivas, individuales, almacenamiento, higiene y limpieza antes, durante y después de la utilización.
- Evitar el contacto con la piel utilizando mezcla - dores, paletas, sistemas cerrados, homogeneizadores.
- Disponer y utilizar los equipos de protección individual, con marcado CE, según las prescripciones de uso de estos y la ficha de datos de seguridad de los productos.
- Disponer de métodos de neutralización, recogida de derrames, y de eliminación de residuos.
- Mantener los recipientes cerrados.
- Cubrir los cortes y heridas con vendajes impermeables.

- **Exposición a sustancias tóxicas o irritantes**

- Ventilación adecuada del local, ya sea natural o forzada.
- Utilizar sistemas cerrados para minimizar la liberación de contaminantes.
- Instalar sistemas de extracción localizada en el origen del foco.
- Realizar controles ambientales periódicos.
- Limpiar y reemplazar los filtros de ventiladores y extractores según las instrucciones del fabricante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Utilizar protección para manos, cuerpo, protectores ignífugos, bata de laboratorio, etc… por el posible contacto con ácidos y productos corrosivos.
- Utilizar equipos respiratorios de protección individual, con marcado CE, si no fuese posible o fuese insuficiente la extracción localizada.
- Elaborar y seguir las instrucciones de llenado de los contenedores.

- **Riesgo de incendio**

- Disponer sólo de la cantidad necesaria de materiales inflamables y combustibles para el trabajo del día, el resto estará en almacén o locales independientes aislados y ventilados.
- Prohibir fumar en todo el recinto.
- Señalizar y dejar libres las salidas de emergencia.
- instalación eléctrica antideflagrantes en zonas donde exista riesgo de atmósferas inflamables.
- Revisar y mantener las instalaciones eléctricas, aisladas y protegidas.
- Seguir las instrucciones del suministrador y del instalador de gases inflamables.
- Tener instalaciones fijas de extinción, realizando su mantenimiento periódico.
- Instalar sistemas de detección y alarma, de suficiente volumen para que toda la tripulación pueda oírla.
- Colocar carteles con plano de localización.
- Dotar al barco de extintores de CO2 de activación automática en la sala de máquinas.

- **Exposición agentes biológicos (seres vivos, desechos, hongos)**

- Establecer y realizar un programa de limpieza y desinfección en el barco.
- Desinfectar periódicamente la piel.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de goma.
- Chaleco reflectante hinchable
- Ropa de lluvia.

6 Embarcaciones auxiliares

Una embarcación auxiliar es una embarcación de cualquier tipo, independientemente de su medio de propulsión, cuya eslora máxima no sea superior a 4 metros y cuya potencia instalada, en su caso, no sea superior a 8 kW12 (aprox. 10CV). Está destinada exclusivamente al servicio auxiliar de la embarcación principal de recreo a la que sirve.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

En términos más generales, una embarcación auxiliar es una embarcación menor, adjunta a un barco de cierta importancia, que se emplea para operaciones complementarias de transporte de personas o mercancías o para maniobras fundamentales en la navegación.

Las embarcaciones auxiliares modernas en general son a motor en cualquier formato existente (intraborda, extraborda, eléctrico, de combustión interna, etc), aunque sigue habiendo barcas a remos.

Riesgos asociados

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de “hombre al agua”
- Atrapamientos
- Cortes y golpes con herramientas
- Caídas de objetos
- Manejo manual de cargas
- Posturas forzadas y movimientos repetitivos
- Riesgo eléctrico
- Exposición al ruido
- Vibraciones
- Quemaduras por contacto
- Contacto sustancias químicas peligrosas
- Exposición a sustancia tóxicas o irritantes

Medidas preventivas

<u>Medidas preventivas específicas de la fase para la embarcación de apoyo:</u>

- La tripulación hará uso de los medios del equipamiento de seguridad personal según lo establecido en la normativa vigente.
- -El patrón de la embarcación velará por el cumplimiento de las medidas referidas a la utilización de equipos de protección individual por parte de los tripulantes.
- El embarque y el desembarque se realizará desde el muelle operativo o desde la línea de playa.
- Durante el proceso de inmersión, la dotación de la embarcación vigilará en todo momento las burbujas procedentes de los equipos respiratorios de los buceadores y estará informada, en lo posible, de la duración aproximada de la inmersión.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Al hacer los buceadores inmersión desde la embarcación, ésta permanecerá desembragada, mientras los buceadores estén en superficie o próximos a ella
- Cuando se sepa, o haya evidencia del regreso de los buceadores a superficie, el patrón desembragara el motor y no volverá a embragarlo, mientras no se encuentren los buceadores fuera del agua o hayan vuelto a hacer inmersión.
- La dotación de la embarcación estará alerta para recoger en el menor tiempo posible a un buceador que saliera a superficie con cualquier problema.
- La única operación de buceo permitida desde una embarcación en movimiento, es la de búsqueda con buceador remolcado. En este caso no se embragará el motor de la embarcación hasta que el buceador se encuentre fuera del alcance de las hélices.

Medidas preventivas durante el uso de la embarcación

- **Caídas al mismo nivel**

- Eliminar la suciedad, papeles, polvo, desechos de seres vivos, grasas y desperdicios contra los que se pueda tropezar.
- Mantener los suelos libres de agua en cubierta.
- Retirar los objetos innecesarios, envases, herramientas que no se están utilizando.
- Instalar suelos y escalones antideslizantes de fácil limpieza y desinfección.
- Instalar drenajes para líquidos, con suelos con suficiente inclinación para evitar retenciones de líquidos.
- Limpiar rápidamente la suciedad o los derrames.
- Mantener las zonas de paso despejadas y perfectamente iluminadas.
- Concienciar a los trabajadores del mantenimiento del orden y la limpieza de sus puestos de trabajo.
- Usar calzado apropiado, con suela antideslizante y con los cordones debidamente anudados.
- Fomentar hábitos de orden y limpieza evitando el riesgo de caída al mismo nivel. Marcar y señalizar los obstáculos que no puedan ser eliminados.

- **Caídas a distinto nivel**

  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:

- A las escaleras de mano se debe subir con precaución, siempre de frente a ellas, agarrándose con las dos manos al subir y al bajar, no llevando objetos en las manos.
- Instalar en los altillos y zonas de trabajo elevadas barandillas, con listón intermedio y rodapié.
- Cubrir las tapas de escotillas, así como los tambuchos presentes en cubierta.
- Accesos a lugares elevados dotados de barandillas y peldaños con superficies antideslizantes.
- Evitar los grandes desniveles y la desprotección en las rampas de acceso al barco.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Cumplir que la regala tenga una altura suficiente y que esté en buen estado.

- **Atrapamientos**
  - Las medidas preventivas que adoptaremos serán:

- Comprar máquinas y herramientas seguras, que tengan el marcado CE.
- Cumplir las normas de seguridad indicadas por el fabricante.
- Proteger la parte peligrosa de las máquinas y herramientas con resguardos móviles con enclavamiento, resguardos regulables o retractiles o barreras inmateriales (tarimas sensibles, células fotoeléctricas).
- Colocar interruptores de emergencia accesibles que permitan parar la máquina en condiciones seguras.
- Uso de la maquinaria solo por el personal designado por la empresa, con formación e información de sus riesgos.
- Comprobar periódicamente que los dispositivos de protección por recubrimiento, cercado, etc. son eficaces.
- Usar los equipos de protección individual, con marcado CE que sean necesarios en cada operación (guantes, gafas).
- Mantener las distancias adecuadas entre las máquinas.
- Efectuar las operaciones de mantenimiento siempre con la máquina parada y adecuadamente enclavada, por personal autorizado.
- Llevar la ropa de trabajo ajustada al cuerpo, evitando el uso de pulseras, anillos, cadenas, etc.

- **Cortes y golpes con herramientas**

- Comprar máquinas y herramientas seguras, que tengan el marcado CE.
- Cumplir las normas de seguridad indicadas por el fabricante.
- Proteger la parte cortante de las máquinas y herramientas con resguardos móviles con enclavamiento, resguardos regulables o retractiles o barreras inmateriales (tarimas sensibles, células fotoeléctricas).
- Utilizar herramientas con mangos bien diseñados (guardamanos).
- Uso de la maquinaria solo por el personal designado por la empresa, con formación e información de sus riesgos.
- Comprobar periódicamente que los dispositivos de protección son eficaces.
- Usar los equipos de protección individual, con marcado CE que sean necesarios en cada operación.
- Se utilizarán las herramientas de acuerdo a su función, manteniéndolas en buen estado.
- Guardar las herramientas cortantes en fundas y/o soportes adecuados.
- Limpieza de las herramientas tras su utilización, evitando en todo momento la potente acción corrosiva del agua salada y el efecto del óxido como vía de infecciones ante posibles cortes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Evitar o eliminar los cantos o bordes cortantes.

- **Caídas de objetos**

- Prestar atención a la capacidad de carga nominal del medio de elevación y al equilibrado de los materiales.
- Ubicar y fijar el cargamento correctamente.
- Establecer la prohibición de situarse debajo de las cargas suspendidas.
- Información del uso correcto de los medios de elevación y transporte de cargas.
- Garantizar la estabilidad de los apilamientos, sujetar o anclar firmemente las estanterías a elementos sólidos, colocando las cargas más pesadas en los estantes bajos.
- Realizar mantenimiento periódico de los equipos (grúas, gatos, elevadores, etc.).
- Utilizar casco de protección homologado con marcado CE.
- Trincar en cubierta todos los elementos movibles, susceptibles de ser desplazados por balanceos y cabeceos.
- Adujar bien todos los cabos. • Fijar bien los utensilios de cocina.

- **Manejo manual de cargas**

- Manipular las cargas con ayuda de medios auxiliares (carretillas, transpaletas) o con ayuda de otras personas.
- Formación e información del manejo y uso de carretillas elevadoras, transpaletas, etc. y demás equipos de trabajo utilizados en el transporte de cargas.
- Utilizar los medios mecánicos de manipulación de cargas disponibles. Fase: Apoyar los pies firmemente. 2ª Fase: Separar los pies ligeramente. 3ª Fase: Doblar la cadera y las rodillas para coger la carga. 4ª Fase: Levantar la carga con la espalda recta. 5ª Fase: Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible.
- Respetar las cargas máximas según sexo y edad.
- En el caso de realizan la manipulación de cargas manualmente tendremos en cuenta:

- **Posturas forzadas y movimientos repetitivos**

- Diseño ergonómico de los puestos de trabajo, analizando los procedimientos de trabajo.
- Seleccionar útiles de trabajo con diseño adecuado para evitar posturas forzadas y sobreesfuerzos.
- Posibilitar los cambios de postura y los descansos, alternando de tarea si es factible.
- Colocar los útiles y demás medios de trabajo al alcance de la mano.
- Realizar la vigilancia periódica de la salud.

- **Postura de trabajo de pie**

- Evitar en lo posible los movimientos bruscos y forzados del cuerpo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Para reducir la tensión muscular mantener un pie apoyado sobre un objeto o reposapiés y alternar un pie tras otro.
- El plano de trabajo, con carácter general, debe estar a la altura aproximada de los codos.
- Debe mantenerse el cuerpo erguido con el tronco recto.
- No permanecer demasiado tiempo en la misma posición, cambiando de postura y efectuando movimientos suaves de estiramiento de los músculos.

- **Riesgo eléctrico**

- Realizar un control visual antes de comenzar a trabajar.
- Como norma general, la instalación deberá ejecutarse de acuerdo a la reglamentación vigente.
- El aislamiento de los cables eléctricos debe estar en perfecto estado.
- Utilizar sistemas de puesta a tierra en combinación con interruptores diferenciales y magneto térmicos.
- Exámenes periódicos de la instalación eléctrica por personal autorizado, así como las reparaciones.
- Colocar pararrayos en todos los palos y mástiles de madera.
- Si el barco está construido con material no conductor, conectar el pararrayos a una chapa de cobre fijada en el casco, muy por debajo de la línea de flotación.
- No reparar, más que por personal especializado, las averías eléctricas. • En espacios confinados y en ambientes con presencia de agua, usar equipos de bajo voltaje.
- No utilizar aparatos eléctricos con manos húmedas y desconectar los equipos antes de limpiarlos.

- **Exposición al ruido**

- Comprar máquinas y equipos de trabajo con marcado CE, teniendo en cuenta el nivel de ruido que producen.
- Efectuar un mantenimiento adecuado de máquinas y herramientas.
- Aislar las fuentes de ruido, instalándolas lo más lejos posible de las zonas de trabajo.
- Reducir el tiempo de exposición mediante turnos de trabajo.
- Delimitar y señalizar las zonas de exposición al ruido.
- Utilizaremos los EPI (Elementos de Protección Individual) adecuados al nivel de ruido ambiental, que tengan marcado CE.
- Informar a los trabajadores del riesgo que supone trabajar con ruido.
- Diseñar programas de reducción de ruido, así como la realización de controles médicos.
-

- **Vibraciones**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Usar materiales que atenúen las vibraciones.
- Delimitar y señalizar las zonas de exposición a vibraciones.
- Reducir el tiempo de exposición.
- Diseño ergonómico de herramientas y mantenimiento preventivo de la maquinaria.
- Informar a los trabajadores del riesgo que supone trabajar con vibraciones.
- Revisar y realizar un mantenimiento periódico de las instalaciones y equipos de trabajo (alineándolas, equilibrándolas...) para evitar las vibraciones.

- **Quemaduras por contacto**

- Apantallar y/o separar las zonas de riesgo, señalizándolas adecuadamente.
- Trabajar en espacios lo más amplios posible.
- Aislar térmicamente las superficies calientes.
- Utilizar equipos de protección individual con marcado CE en caso de manipular objetos o superficies calientes.

- **Contacto con sustancias químicas peligrosas**

- Utilizar sustancias con las mismas propiedades pero que sean menos peligrosa.
- Almacenar los productos químicos en lugares adecuados, bien ventilados, señalizando su ubicación y manteniéndolos en sus envases originales.
- Exigir al fabricante las fichas de datos de seguridad de los productos.
- Utilizar sólo productos etiquetados y conservar las etiquetas en buen estado.
- Establecer un plan de acción para la utilización de los productos: métodos de trabajo, protecciones colectivas, individuales, almacenamiento, higiene y limpieza antes, durante y después de la utilización.
- Evitar el contacto con la piel utilizando mezcla - dores, paletas, sistemas cerrados, homogeneizadores.
- Disponer y utilizar los equipos de protección individual, con marcado CE, según las prescripciones de uso de estos y la ficha de datos de seguridad de los productos.
- Disponer de métodos de neutralización, recogida de derrames, y de eliminación de residuos.
- Mantener los recipientes cerrados.
- Cubrir los cortes y heridas con vendajes impermeables.

- **Exposición a sustancias tóxicas o irritantes**

- Ventilación adecuada del local, ya sea natural o forzada.
- Utilizar sistemas cerrados para minimizar la liberación de contaminantes.
- Instalar sistemas de extracción localizada en el origen del foco.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Realizar controles ambientales periódicos.
- Limpiar y reemplazar los filtros de ventiladores y extractores según las instrucciones del fabricante.
- Utilizar protección para manos, cuerpo, protectores ignífugos, bata de laboratorio, etc… por el posible contacto con ácidos y productos corrosivos.
- Utilizar equipos respiratorios de protección individual, con marcado CE, si no fuese posible o fuese insuficiente la extracción localizada.
- Elaborar y seguir las instrucciones de llenado de los contenedores.

- **Riesgo de incendio**

- Disponer sólo de la cantidad necesaria de materiales inflamables y combustibles para el trabajo del día, el resto estará en almacén o locales independientes aislados y ventilados.
- Prohibir fumar en todo el recinto.
- Señalizar y dejar libres las salidas de emergencia.
- instalación eléctrica antideflagrantes en zonas donde exista riesgo de atmósferas inflamables.
- Revisar y mantener las instalaciones eléctricas, aisladas y protegidas.
- Seguir las instrucciones del suministrador y del instalador de gases inflamables.
- Tener instalaciones fijas de extinción, realizando su mantenimiento periódico.
- Instalar sistemas de detección y alarma, de suficiente volumen para que toda la tripulación pueda oírla.
- Colocar carteles con plano de localización.
- Dotar al barco de extintores de CO_2 de activación automática en la sala de máquinas.

- **Exposición agentes biológicos (seres vivos, desechos, hongos)**

- Establecer y realizar un programa de limpieza y desinfección en el barco.
- Desinfectar periódicamente la piel.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de goma.
- Chaleco reflectante hinchable
- Ropa de lluvia.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

2 Herramientas manuales eléctricas

Descripción

Las herramientas eléctricas son aquellas que para su funcionamiento necesitan de electricidad. Realmente se les debería llamar máquinas-herramientas, ya que son herramientas a las que al aplicarles un motor se convierten en máquinas.

Entre las herramientas eléctricas más usadas están las sierras eléctricas, taladros y martillos eléctricos, destornilladores-atornilladores eléctricos, lijadoras, las decapadoras (para calentar y quitar la pintura), las fresadoras, las grapadoras

Relación de riesgos previsibles

- Exposiciones a contactos eléctricos.
- Golpes, cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Quemaduras
- Incendios
- Ruidos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Medidas preventivas

- La primera norma es no usar ninguna herramienta que no conozcamos como se maneja.
- Al ser la mayoría máquinas giratorias cuidado con la ropa y el pelo suelto, peligro de enganche.
- Conectar las herramientas siempre a la tensión de uso.
- Inspeccionar el cable antes de cada uso por si estuviera desgastado o con daños en alguna parte. En tal caso no usar la herramienta hasta que no se repare. Mantenga los cables de alimentación alejado del calor, agua, aceite, bordes afilados y piezas móviles.
- Usar gafas de protección cuando hay riesgo de saltar virutas de madera, metal o cualquier otro material.
- Usar cada herramienta solo para el uso que está diseñada.
- En los trabajos de mantenimiento, cambio de accesorios y limpieza tener la herramienta siempre desconectada de la red eléctrica.
- No quitar nunca las protecciones que traen las herramientas.
- Si la herramienta se calienta desconectarla para dejarla enfriar.
- Si una herramienta está defectuosa, quitarla de servicio y etiquetarlo claramente "fuera de servicio para su reparación".
- Asegúrese de que las herramientas estén conectadas a tierra utilizando un enchufe de tres clavijas de conexión.
- Si es una herramienta inalámbrica, recargar su batería solamente con un cargador que está pensado específicamente para la batería de la herramienta.
- Retirar cualquier llave de ajuste antes de encender la herramienta, por ejemplo, la llave de buzas en el taladro.
- Utilice abrazaderas, un tornillo de banco u otros dispositivos para sujetar y apoyar la pieza que se está trabajando, cuando sea práctico hacerlo. Esto le permitirá utilizar las dos manos para un mejor control de la herramienta y ayudará a prevenir lesiones por malas posturas.
- Tirar del enchufe, no del cable al desconectar la herramienta.
- Asegúrese de que los accesorios como las brocas, cuchillas, etc., se mantiene afilados y limpios.
- No deje una herramienta en funcionamiento sin vigilancia. No la deje hasta que haya sido desactivado, ha dejado de funcionar por completo, y se ha desenchufado.
- No utilice la herramienta en un área que contiene vapores o gases explosivos.
- No limpie las herramientas con disolventes inflamables o tóxicos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- No sorprenda, moleste o toque cualquier persona que esté trabajando con una herramienta eléctrica, podría llegar a causar un accidente o una lesión.
- Hacer caso siempre de las Señales de Seguridad

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de trabajo

3 Martillo rompedor

Definición

Herramienta de percusión, mecánica, accionado por aire a presión, empleado en la demolición manual de estructuras.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- 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

Normas generales

- Utilizar martillos electroneumáticos con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.
- Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Colocar el martillo a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- Se debe designar a un jefe de maniobras.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No dejar los martillos clavados en los materiales que se han de romper.
- No se pueden hacer esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.
- No se puede apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Siempre que sea posible, realizar estas actividades en horario que provoque las menores molestias a los vecinos.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.

Protecciones colectivas

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Hay que mantener un radio de seguridad en torno a esta actividad.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo
- Dispositivos de retención emplazados en el extremo del cilindro del martillo

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Pantallas que protejan a las personas y puestos de trabajo del entorno.

Señalización y balizamiento

- Señalización de seguridad y vial

Equipos de protección individual

- Casco.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Faja antivibraciones.

4 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.

Relación de riesgos previsibles

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión
- En servicio:
- Exposición a sustancias tóxicas
- Explosiones y/o incendios.
- Exposición al ruido.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Medidas preventivas

- El compresor se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- 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.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar estarán instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Hay que prestar atención a que los datos (placa de características) que aparecen en la máquina de accionamiento, en el compresor y en el depósito almacenador. Las instrucciones deberán encontrarse situadas siempre en el mismo lugar donde funciona el compresor.
- Hay que prestar atención a que los compresores destinados a producir aire a presión que aspiren solamente aire puro, es decir, libre de impurezas de todo tipo. El aire mezclado con gases y vapores combustibles (explosivos) o también con polvo puede conducir a la explosión del compresor recalentado por su funcionamiento. Esta podría conducir a la destrucción de la máquina y a otros daños colaterales. Los manómetros de los propios compresores deberán ser fácilmente visibles para que el operario pueda supervisar el grado de presión. Además, deberán ser controlados a intervalos regulares por los especialistas del caso, que comprobarán su buen funcionamiento.
- Todos los compresores y depósitos almacenadores de aire a presión deberán poseer válvulas deseguridad que reaccionan automáticamente al sobrepasar el límite de presión admitida. También se deberá controlar con frecuencia el funcionamiento de tales válvulas, sobre todo bajo condiciones atmosféricas desfavorables.
- Se deberán controlar las temperaturas que se alcanzan, tanto en el compresor como en los depósitos almacenadores. Para ello, se deberán emplear termómetros con dispositivos indicadores lo más visibles posible.
- El chorro de aire comprimido no deberá estar dirigido en ningún caso hacia partes del cuerpo de algún operario. Las presiones elevadas pueden provocar graves lesiones.
- El compresor debe estar parado cuando se quieran realizar trabajos de limpieza y mantenimiento en el mismo. También será necesario llevar a cabo un control a intervalos regulares de los depósitos que almacenan el aire a presión por especialistas apropiados, a efectos de poder diagnosticar la posibilidad

Caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

de seguirlos empleando. Esta comprobación se realizará mediante tu control interior y una prueba hidráulica con una presión de 1,5 veces mayor que la presión máxima de servicio normal.

- El servicio y mantenimiento de compresores no será realizado por personal competente en la materia que haya recibido las instrucciones pertinentes acerca del funcionamiento y características de la máquina.
- Jamás se realizará la búsqueda de escapes en las tuberías y depósitos en donde se almacena el aire comprimido, sometidos a una presión elevada con una mano, pues un chorro finísimo de aire comprimido actúa como un cuchillo afilado.
- Un exceso de presión puede causar el estallido de los compresores depósitos y tuberías, por ello, para paliar tal condición insegura, será obligatorio disponer de una válvula de seguridad calibrada por la presión máxima de trabajo y un dispositivo que para automáticamente la compresión precisamente al llegar a la presión máxima indicada (a veces se prevé otra válvula que impide la entrada del aire a las cámaras de compresión a partir de un determinado valor de la presión predeterminada en el depósito y admitiéndola posteriormente de nuevo en el depósito. Consecuencia del consumo alcanzado por haber descendido otro determinado valor). En los indicados depósitos será preceptivo disponer también de un manómetro y de un purgador de fondo.
- El aire que sale del compresor puede contener agua y aceite, que son nocivos al buen funcionamiento del aparato (el aceite puede también dar lugar a explosiones) y como consecuencia de ello se debe instalar un depósito separador o filtro de retención. Ahora bien, como el aire puede contener fácilmente óxido de carbono (procedente del motor de combustión interna o de la destilación de lubrificantes o de depósitos carbonosos) que es tóxico también en pequeñas cantidades, por lo cual al difundirse el aire comprimido en ambientes cerrados y poco ventilados, será necesario aplicar otro filtro que retenga el mentado óxido de carbono; este filtro no tiene una duración ilimitada, sino que requiere un cambio después de un determinado período de tiempo.
- Como norma general, previo a la puesta en marcha del compresor, se deberán verificar todos los órganos, los dispositivos de lubricación, los filtros y, antes de poner en funcionamiento el motor, será necesario abrir la descarga en la atmósfera y poner en marcha el sistema de enfriamiento. Sólo después de haber alcanzado el estado de régimen se podrá abrir lentamente la comunicación con el depósito, cerrando la descarga en la atmósfera.
- Durante el funcionamiento será conveniente: observar frecuentemente los manómetros, las válvulas, los purgadores de la condensación; controlar la temperatura del aire que sale del depósito del agua de enfriamiento de los soportes y buscar y eliminar las eventuales pérdidas.
- El mantenimiento y limpieza de las distintas partes del compresor (filtros, válvulas, tuberías, depósitos, etc.) se debe realizar con muchísimo esmero y cuidado, según el plan general preconcebido y los plazos semanales, mensuales o semestrales, fijados por el constructor.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- La presión del aire a la salida depende de la presión y temperatura del aire que entra, y por eso varía según que el lugar en donde queda situado el compresor (nivel del mar o a cotas más altas) y según que aspire aire caliente o frío. Cuando se pueda, conviene aspirar de subterráneos y otros lugares fríos pero no húmedos, a menos que no tengan un óptimo sistema de eliminación de la humedad del aire.
- Es una equivocación y hasta peligroso querer forzar el rendimiento elevando la presión del compresor y actuando sobre su velocidad más allá de los límites dados por el regulador del que está provisto o, de todas formas, de su construcción. En cambio, es necesario saber elegir el tipo justo en el momento de su adquisición, teniendo presentes las previsibles y distintas posibilidades de empleo.
- Para el trabajo de los compresores, será necesario seguir las instrucciones de los fabricantes, que hay que exponer e ilustrar al personal que trabaja con ellos.
- El compresor siempre se situará de forma nivelada, procediéndose al calzado del mismo antes de su puesta en funcionamiento.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado de seguridad
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de seguridad homologado
- Protección auricular frente al ruido.

5 Pala cargadora

Descripción

Una pala cargadora o pala mecánica es una máquina de uso frecuente en obras y otras actividades que implican el movimiento de tierra o roca en grandes volúmenes y superficies.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, 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

Normas generales

- Deben utilizarse palas cargadoras de ruedas 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 la pala cargadora esté 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 tiene que 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 pala 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 pala 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 de la pala 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 pala.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Verificar la existencia de un extintor en la pala.
- 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 pala cargadora de ruedas 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 cuchara.
- No subir ni bajar con la cuchara en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, Arnés de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el Arnés 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 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 del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo 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 de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.
- 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.
- 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 operario.
- 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 de la pala se sitúe por encima de las personas.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- Efectuar las tareas de reparación de la pala con el motor parado y la máquina estacionada.
- En operaciones de cambio de cuchara o brazo, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino que aseguraremos su posición con cinta adhesiva.
- 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 pala y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Estacionar la pala 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 y el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la pala cargadora de ruedas caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar la pala cargadora de ruedas con el motor en marcha.

Protecciones colectivas

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista
- Vallas de limitación de zonas de trabajo
- Extintor de incendios

Señalización y balizamiento

- Señalización de seguridad y vial

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

6 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

colegio oficial de aparejadores y arquitectos técnicos de BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Calzado de seguridad antideslizante
- Fajas y cinturones antivibraciones
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

7 Motoniveladora

Descripción

Una motoniveladora es una máquina de construcción que cuenta con una larga hoja metálica empleada para nivelar terrenos. Además, posee escarificadores para terrenos duros, los cuales puede ubicar al frente, en medio del eje delantero y la cuchilla o en la parte trasera, llamándose en este caso ripper.

Generalmente presentan tres ejes: la cabina y el motor se encuentran situados en la parte posterior, sobre los dos ejes tractores, y el tercer eje se localiza en la parte frontal de la máquina, estando localizada la hoja niveladora entre el eje frontal, y los dos ejes traseros. En ciertos países como Finlandia, la mayoría de las motoniveladoras están equipadas con una segunda cuchilla, localizada frente al eje delantero.

La principal finalidad de la motoniveladora es nivelar terrenos, y refinar taludes. Una de las características que dan gran versatilidad a esta máquina es que es capaz de realizar el refino de taludes con distintas inclinaciones. El trabajo de la motoniveladora suele complementar al realizado previamente por otra maquinaria de construcción, como excavadoras o bulldozers

Relación de riesgos previsibles

- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras físicas (trabajos de mantenimiento).
- Caídas de personas desde la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en ojos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto térmico.
- Contacto eléctrico.

Medidas preventivas

Normas generales

- Utilizar equipos con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de la máquina.
- Seguir en todo momento las recomendaciones e instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- A los trabajadores se les mantendrá informado de todas las novedades acerca de las condiciones de trabajo antes del inicio de su jornada laboral.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Normas de uso y mantenimiento

- En los caminos de circulación interna de la obra, se cuidará evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- La circulación sobre terrenos desiguales se ejecutará a velocidad lenta.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la entendedora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, dispositivos de protección, cubiertas, escudos de aislamiento térmico, etc.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Los operarios del equipo tienen que mantener una distancia de seguridad con respecto a la entendedora.
- El ámbito de trabajo de la máquina tiene que cerrarse de forma que quede protegido del tráfico rodado de las vías públicas.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Las máquinas a utilizar en la obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- En trabajos nocturnos, hay que asegurarse de que la máquina esté equipada con los sistemas de iluminación adecuados. Es necesario ajustar los focos de forma que no deslumbren a los conductores que circulan por el carril contrario.
- Antes del inicio de la actividad hay que asegurarse de que no se encuentre ninguna persona u obstáculo en la zona de peligro de la máquina. Antes de arrancar el motor hay que realizar una señal de aviso acústico.
- Antes de empezar a trabajar, se deberá limpiar los posibles derrames de aceite y combustible que puedan existir.
- Comprobar diariamente el correcto ajuste de los elementos de sujeción de las ruedas.
- Subir a la máquina en las zonas habilitadas para ello.
- Realizar comprobaciones periódicas a la máquina.
- Una vez terminado su uso, dejarla estacionada en un zona que no impida el correcto paso de los demás máquinas.
- 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 entendedora 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. La regla ha de estar situada sobre la plataforma de la góndola. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso puedan soportar el peso de la entendedora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la entendedora 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de protección.
- Fajas y cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8 Rodillo vibratorio

Descripcion

Equipo de trabajo que se utiliza para compactar subbases o bien mezclas bituminosas en caliente tras su extendido mediante un rodillo vibratorio.

Riesgos a considerar

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- 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.

Normas generales

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Deben utilizarse compactadores con tándem vibratorio 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 compactador 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. Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del compactador responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, 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.
- Girar el asiento en función del sentido de la marcha cuando el compactador lo permita.
- Asegurar la máxima visibilidad del compactador 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 compactador 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 compactador.
- 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 compactador.
- Verificar que la altura máxima del compactador es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- El compactador con tándem vibratorio 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 compactador en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- 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.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que contar con 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.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- No utilizar el freno de estacionamiento como freno de servicio.
- En pendientes, utilizar la marcha más corta.
- 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, el interruptor de la batería en posición de desconexión y la máquina bloqueada.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de trabajo y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

9 Pisón vibrante

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	- 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

monóxido de carbono.	
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.

10 Tractor

Descripición

Un tractor es un vehículo especial autopropulsado que se usa para arrastrar o empujar remolques, embarcaciones, aperos u otra maquinaria o cargas pesadas. Hay tractores destinados a diferentes tareas, como la agricultura, la construcción, la náutica, el movimiento de tierras o los mantenimientos de espacios verdes profesionales (tractores compactos). Se caracterizan principalmente por su buena capacidad de adherencia al terreno.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Su uso ha posibilitado disminuir sustancialmente la mano de obra empleada en el trabajo agrícola, así como la mecanización de tareas de carga y de tracción.

Riesgos a considerar

- Caída de personas al acceder o salir de la cabina.
- Atrapamientos
- Vuelco de la máquina
- Atropello de personas
- Choque con otras máquinas
- Caída y proyección de materiales

Normas de seguridad

- Utilizar los accesos y elementos previstos por el fabricante para el acceso y salida de la cabina.
- Emplear calzado antideslizante y de seguridad.
- Se evitará elevar o girar bruscamente la máquina o frenar de repente. Estas acciones ejercen una sobrecarga adicional en los elementos de la máquina y pueden desestabilizar el conjunto.
- Los operarios estarán fuera de la zona de acción de la máquina.
- No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha
- Avisador acústico y luminoso de marcha atrás automático.
- Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.
- Emplear la maquinaria en las condiciones indicadas por el fabricante.
- Maquinaria con marcado CE.
- Usar el cinturón de seguridad.
- Seleccionar los aperos y remolques adecuados al peso y anchura de la máquina.
- Disponer siempre de un extintor.
- Quitar las llaves del contacto siempre que el tractor no se vaya a utilizar.
- Llevar un extintor de nieve carbónica o polvo ABC.
- Seguir las instrucciones de seguridad dadas por el fabricante.
- Mantenimiento adecuado del tractor.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Asegurarse de que el operario está formado para cada tipo de trabajo.

Equipos de protección individual

- Mascarilla antipolvo desechable.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma (mantenimiento).
- Chaleco de alta visibilidad y bandas retrorreflectantes.

11 Camión de transporte

Descripción del equipo:

Se incluyen en este apartado todo tipo de camiones que intervienen en la obra: camiones de transporte de materiales, camión caja contenedor, camión de escombros, góndola, camión cisterna, etc.

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos/herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidentes con máquinas o vehículos
- Accidente por sustancias nocivas/tóxicas
- Incendios

Procedimientos preventivos

Medidas preventivas de circulación:

- Se establecerá una disposición interna de seguridad para la regulación del tráfico y la señalización en la obra, con velocidades máximas permitidas, condiciones de estacionamiento y aparcamiento, normas de prioridad de los vehículos, sistemas de aviso y la señalización vial.
- Se establecerán zonas de paso independiente para vehículos y peatones. Se establecerán zonas de trabajo delimitadas y controladas. Se respetarán los caminos de circulación habilitados en el interior de la obra, y la señalización vial de obra. Mantener una distancia máxima en el interior de la obra de 20 km/h. Auxiliarse de una persona que le indique durante las maniobras complicadas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Se utilizarán todos los equipos de protección individual indicados cuando el conductor baje de la cabina del camión (chaleco reflectante, casco de seguridad, calzado de seguridad).
- Antes de la circulación, inspeccionar el terreno y asegurarse de que exista espacio suficiente para el paso, tanto en altura como en anchura. Asegurarse de que no existan obstáculos en la zona de maniobra, especialmente si ha de ser marcha atrás.
- Se comprobará la resistencia y solidez del suelo o terreno por donde circula. Se realizará un acondicionamiento periódico de pistas, accesos y zonas de trabajo. Extender una capa de material repartido de forma uniforme, que evite que se formen barros y encharcamientos (grava, restos de material cerámico, hormigón pobre). Humedecer la zona de trabajo y caminos de circulación, sobre todo en épocas estivales.
- El camión se mantendrá alejado de los bordes de excavaciones y taludes a una distancia aproximada de 2 metros.
- Evite circular por rodadas que puedan poner en peligro la inestabilidad del vehículo. No realizar maniobras bruscas en la inmediaciones de vaciados, cunetas, terraplenes, etc., sobre todo en época de lluvias con el firme irregular,
- Conducir con velocidad lenta en lugares embarrados, deslizantes o inclinados. Las operaciones de giro, carga y descarga se hará sobre terreno nivelado.
- Mantener las distancias de seguridad tanto de otras máquinas en movimiento como de obstáculos que puedan causar daños y situaciones de peligro.
- El conductor del vehículo avisará con señales a las personas que trabajan en su proximidad antes de cualquier maniobra según un sistema establecido de avisos o señales.
- Vigilar que no hay personal trabajando en el radio de acción de la máquina. Tenga especial precaución cuando circule cerca de maquinaria o vehículos que estén o se vayan a poner en marcha. Cuando tenga que pasar próximo a ellos hágalo de forma que sea visible en todo momento para el conductor del vehículo o la máquina
- Se prohibirá el transporte de personas encaramadas en cualquier parte del camión.
- Medidas preventivas del camión:
- Se le realizarán al camión las revisiones periódicas, en particular a los frenos, luces, parabrisas, espejos retrovisores, dejando constancia del mantenimiento. El mantenimiento lo realizará personal cualificado. Realización del mantenimiento con el motor apagado. Se mantendrá la presión de los neumáticos en la tara que marque el fabricante.
- Los peldaños de acceso y la zona de apoyo de los pies en el puesto de la caja deben ser antideslizantes y estar limpios. Así mismo dispondrá de asideros suficientes. Se limpiarán periódicamente.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Evitar el contacto con el electrolito de la batería y líquidos anticongelantes. Se utilizarán guantes y gafas protectoras durante las labores de mantenimiento. Mantenga la zona del motor limpia de trapos impregnados de aceites o grasas.
- El repostado de los vehículos se deberá efectuar con el motor parado y los circuitos eléctricos desconectados, lejos de elementos que puedan producir chispas o llamas. Se prohíbe fumar o utilizar dispositivos de llama abierta, en un área comprendida dentro de 15 m de la zona de repostado o de almacenamiento de combustible. Se colocarán carteles visibles que indiquen esta prohibición.
- El camión deberá estar dotados de medios de extinción en función de su P.M.A.: hasta 7.000 kg, 1 extintor de eficacia 21A113B, hasta 20.000 kg, 1 extintor de eficacia 34A144B, más de 20.000 kg, 2 extintores de eficacia 34A144B. Compruebe la accesibilidad, la carga y la presión del extintor.
- Durante las operaciones de carga:
- Cuando se están realizando operaciones de carga y descarga no debe situarse ninguna persona en el radio de acción.
- El conductor debe tener a la vista la carga, si es necesario le deberá ayudar un señalista.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga, además de haber sido accionado el freno de mano, se extenderán totalmente los gatos estabilizadores de los camiones contenedor. No permita que nadie se acerque a ellos durante su extendido.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Asegúrese de que los gatos estabilizadores se asientan sobre un terreno firme, en caso contrario, ponga debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad.
- Revisiones periódicas de acuerdo con las instrucciones del fabricante del sistema hidráulico y de los mecanismos.
- Asegurarse de la inexistencia de líneas aéreas. En caso, se establecerá una distancia de seguridad de 5 metros entre el extremo superior de la grúa y la línea.
- Actuación en caso de contacto:
- El conductor permanecerá en la cabina, maniobrando, si es posible, para que cese el contacto. Indicará a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto, o le confirmen que la instalación ha sido desconectada. Si el vehículo se incendiara y se viera obligado a abandonarlo podrá hacerlo comprobando que no hay cables en el suelo, ni en el vehículo. Descenderá del camión dando un salto con los pies juntos. No tocará el camión y el suelo al mismo tiempo. Se alejará del camión con pasos cortos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

12 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 ca ja 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

- Atropello de personas en maniobras.
- Colisión contra otras máquinas, vehículos y/o elementos fijos de la obra.
- Vuelco del camión.
- Proyección de objetos sobre el personal cercano a la máquina.
- Lesiones, caídas y golpes.
- Atrapamientos.
- Desplome de la carga.
- Contactos eléctricos y/o incendios.

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 acústico marcha atrás. Incluyéndose en las maniobras, si es necesario, la labor de señalista.
- 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.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- El personal de obra debe alejarse cuando el equipo este izando o descargando material.
- Se prohíbe transportar cargas por encima de los operarios y la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- Deben evitarse o minimizarse les posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo. Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y encargado.
- Diariamente, el gruista debe de observar:
- La vía.
- El estado de la grúa.
- Los lastres y contrapesos.
- Niveles de aceite.
- Los mandos en vacío.
- Dispositivos de seguridad.
    - Cables y accesorios de elevación.
- Hacer uso de chaleco o ropa de trabajo con características de alta visibilidad cuando esté fuera de la cabina.
- 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 rótulos 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 guiarán 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección antiimpacto.

13 Manipulador de brazo telescópico

Descripción del equipo:

El manipulador de brazo telescópico es una máquina de carga frontal, con un brazo telescópico al cual se le puede adaptar todo tipo de implementos para su utilización en función de la carga

Riesgos

- Caída de objetos desprendidos o en manipulación
- Golpes y cortes por objetos/herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidentes con máquinas/vehículos
- Accidente por exposición a sust. nocivas/tóxicas
- Contacto con sust. caústicas/corrosivas/irritantes
- Incendio

Procedimientos preventivos

<u>Comprobaciones previas y dispositivos de seguridad:</u>

- Protección de elementos móviles: todos los elementos móviles y giratorios deben estar protegidos contra el riesgo de golpeo, enrollamiento y desprendimiento de partículas.
- Protección de zonas calientes: todas las zonas con foco de calor, como escapes, radiador, etc., deben estar protegidas para evitar quemaduras.
- Partes salientes y aristas: deben haberse evitado y protegido, todas aquellas que supongan riesgo de corte o rozamiento, etc.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Accesos: los accesos y salidas al puesto de conducción no deben presentar riesgos de caídas y resbalamientos, incluso partes adherentes y huellas antideslizantes.
- Mandos: todos los mandos principales deben estar al alcance del operador, para evitar riesgos ergonómicos, y con sus funciones claramente identificadas.
- Protección contra la caída de objetos y vuelco: la máquina estará equipado con una estructura de seguridad o cabina que impida la caída de objetos sobre el conductor (FOBS) y sea resistente frente a un posible vuelco y evite aplastamiento (FOBS), siempre que el operario lleve puesto el cinturón de seguridad.
- Girofaro y avisador de marcha atrás: se dotará de avisador acústico, que avise de la maniobra de marcha atrás, así como un girofaro o rotativo sobre la cabina, para advertir permanentemente su presencia en lugares de poca visibilidad.
- Advertencia y señalizaciones: dispondrá de indicativos y pictogramas de riesgos residuales que no se han podido evitar, indicando la obligación de medidas, e incluso las contraindicaciones de uso.
- Protección contra vibraciones: el asiento estará dotado con sistemas de amortiguación o similar, evitando transmitir directamente las vibraciones al operador.
- Carga máxima admisible, indicada en la placa de características.
- Sistemas de frenado y tracción: revisar el estado y eficacia de frenos, y la huella adecuada de los neumáticos, para evitar accidentes por ausencia de control/tracción.

<u>Medidas preventivas generales para su utilización:</u>

- No se utilizará el equipo ante condiciones atmosféricas adversas, ni para otros fines distintos a los indicados por el fabricante.
- Mantener siempre los pies sobre los pedales y reposapiés.
- No se utilizará como plataforma o dispositivo de elevación para personal.
- No se empleará la máquina en atmósferas con polvo o gas explosivo, o cerca de gases inflamables.
- Se garantizará la adecuada ventilación de los locales donde se maneje la máquina.
- Vigilar que no hay personal trabajando en el radio de acción de la máquina.
- Comprobar la resistencia y solidez del suelo o terreno por donde circula la máquina.
- Antes de la circulación, inspeccionar el terreno y asegurarse de que exista espacio suficiente para el paso, tanto en altura como en anchura.
- Asegurarse de que no existan obstáculos en la zona de maniobra, especialmente si ha de ser marcha atrás.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- No arrancar, parar o girar bruscamente con el motor acelerado. Efectuar estas maniobras con suavidad y con el motor a baja revoluciones.
- Respetar la velocidad máxima permitida, en 20 km/h. Conducir con velocidad lenta en lugares embarrados, deslizantes o inclinados.
- Subir las pendientes siempre conduciendo hacia delante, y bajarlas conduciendo marcha atrás, usando el pedal de freno.
- Las operaciones de giro, carga y descarga se hará sobre terreno nivelado.
- Mantener las distancias de seguridad tanto de otras máquinas en movimiento como de obstáculos que puedan causar daños y situaciones de peligro.
- Al abandonar el equipo, se debe bajar la pala o cuchara, el implemento y el cazo, quitar la llave de contacto y poner el freno de mano.
- La carga nunca sobrepasará la altura de visibilidad adecuada desde el puesto de operario.
- Se prohíbe transportar personas en los laterales de la cabina ni en lapala.
- Se circulará siempre con la pala en posición próxima al suelo.
- Antes de acceder a las vías públicas, habrá que cerciorarse del correcto funcionamiento de los sistemas de alumbrado y señalización.
- No se subirá o bajará de la máquina mientras este esté en movimiento. El operado no manipulará ningún mando mientras no esté posicionado sobre el puesto de conducción.
- Durante las labores de repostaje, se prohibirá fumar, se hará con el motor parado, y siempre alejado de fuentes combustibles y materiales inflamables.
- Realizar las comprobaciones y mantenimientos indicados por el fabricante (engrases, limpiezas, etc.)

<u>Medidas preventivas específicas para su utilización:</u>

- Respetar los diagramas de las capacidades.
- Antes de efectuar las maniobras de elevación, asegurarse que las condiciones del suelo sean favorables.
- Manipular cargas con el máximo cuidado y solamente después de haber nivelado la máquina.
- El cambio de velocidad lenta o veloz puede efectuarse solamente con la máquina parada.
- La máquina sin carga se debe desplazar con el brazo elevado, a una altura máxima de 2 m. desde el suelo.
- Las cargas se deben transportar con las horquillas situadas a unos 0.5 m desde el suelo.
- Cuando la máquina esté parada, se deberá poner el freno de parquin.
- Nunca alejarse dejando el motor arrancado o con cargas colgadas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Equipos de protección individual

- Usar ropa de trabajo con puños ajustables
- Calzado de seguridad
- Cassco de protección.
- Protectores auditivos.
- Ropa o chaleco reflectante

14 Camión con caja basculante

Descripción

Vehículo automóvil dotado de una caja basculante para el transporte de materiales. Está dotado de una caja abierta basculante que descarga por vuelco.

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Incendios y explosiones
- Atrapamiento por vuelco de maquinas, tractores o vehículos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Caída de objetos por manipulación
- Atropello o golpes con vehículos

Medidas preventivas

- 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.
- Disponer de extintor y con la revisión pertinente.
- 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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.
- Pasar la inspección ITV en los plazos establecidos. Los vehículos dispondrán de la indicación de carga máxima admisible.
- Disponer de botiquín con lo reglamentariamente exigido.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados.
- 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.

Protecciones colectivas

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista
- Extintor de incendios
- Resguardos de las máquinas.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Calzado de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

15 Camión cisterna

Descripción

El camión cisterna es una de las muchas variedades de camión que sirve tanto para el transporte de líquidos como para su mantenimiento por tiempo prolongado según sus características.

La mercancía se transporta en estado líquido, ya que los fluidos tienen un menor volumen en estado líquido que gaseoso, pudiendo transportar mayor cantidad de este, pero a mayor presión.

Entre estos se destacan por su mayor uso los de agua para regadío y trasvase, los de transportes de combustibles líquidos como gasolina, queroseno, gas LP y otros, o los de productos químicos líquidos, estando el transporte de este regulado en casi todo el mundo por su peligrosidad

Riesgos a considerar

- Los debidos a los peligros intrínsecos del producto.
- Los derivados del proceso de carga y descarga.
- Los derivados de las condiciones del tráfico.
- Vuelco del camión cisterna.
- Incendio.
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas en la obra (entrada, circulación interna y salida).
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.
- Quemaduras.

Riesgos y medidas preventivas

Normas preventivas generales

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- El camión cisterna deberá cumplir la normativa T.P.C. en todos sus términos.
- El conductor deberá disponer del correspondiente certificado de aptitud para el transporte de mercancías peligrosas.
- Queda prohibido el transporte de viajeros.
- Dispondrá de botiquín de primeros auxilios con frasco lavaojos.
- Dispondrá del preceptivo extintor cargado, timbrado y actualizado.

Normas preventivas para el conductor

- Deberá realizar las acciones oportunas para que el vehículo esté en las debidas condiciones de manipulación y estiba durante la carga.
- Deberá tomar las oportunas precauciones y acciones para que la cisterna esté en las debidas condiciones durante el riego.
- Deberá cumplir la normativa sobre carga y descarga.
- Dentro de la cabina deberá llevar, en lugar accesible y en perfecto estado de conservación, el equipo de protección individual correspondiente.
- No conducirá nunca bajo los efectos de cansancio o fatiga.
- No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.
- Recuerde la prohibición, del código, de fumar mientras conduce.
- Durante la conducción deberá adoptar una actitud de máxima atención, anteponiendo la seguridad a cualquier otro tipo de interés.
- Caso de producirse derrame deberá obturar la fuga, siempre que le sea posible y no entrañe riesgo.
- Accederá al camión cisterna por el lugar adecuado, de forma frontal y asiéndose con ambas manos.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la cabina y mucho menos que puedan llegar a conducir el vehículo durante el riego.
- En la obra se estacionará, caso de ser necesario, en área apartada donde evite una posible colisión con otro vehículo o máquina.
- El equipo de protección individual es para su uso.

Normas preventivas para el regador

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

- Ponga especial cuidado cuando deba limpiar los pulverizadores atascados de la rampa para evitar que le salte asfalto.
- Para limpiar dichos pulverizadores hágalo con el vehículo parado y debidamente asegurado mediante freno.
- Cuando el riego se haga desde la rampa sitúese en un lugar donde el conductor pueda verle y no pueda ser alcanzado por el vehículo o por el asfalto.
- Queda prohibida la estancia de persona alguna, salvo el regador, en el radio de acción del vehículo y de su lanza para riego.
- Esté siempre atento a los movimientos del camión cisterna.
- Cuando esté regando con la lanza apunte siempre contra el suelo, nunca lo haga para arriba ni en horizontal.
- Si precisa desatascar la boquilla de la lanza hágalo con sumo cuidado y gran atención, no abra la llave de línea antes de acabar la operación y al probar apunte al suelo, nunca en otra dirección.
- La utilización del equipo de protección individual es de uso obligatorio, no trabaje sin él aunque le resulte incómodo.
- No comerá en exceso ni tomará bebida alcohólica o medicación sin prescripción facultativa.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Mandil de cuero.
- Guantes de amianto.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla contra gases o vapores.
- Guantes de plástico o caucho sintético.
- Polainas de cuero.
- Manguitos de cuero

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

16 Dumper

Descripción

Vehículo utilizado en la construcción destinada al transporte de materiales ligeros, consta de un volquete, tolva o caja basculante, para su descarga situada adelante o un lateral, funcionando mediante gravedad o de forma hidráulica. Este vehículo también es llamado autovolquete o dumper de su traducción del inglés.

Como el puesto del conductor está ubicado detrás del volquete, sobre las ruedas traseras, se hace necesario colocar de forma adecuada la carga, para permitir la visibilidad. La capacidad de volquete oscila habitualmente de los 0,5 a 1,5 m^3 (entre 1 y 3 T.).

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- 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 químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones

Medidas preventivas

- Deben utilizarse dumpers 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.
- Se recomienda que el dumper esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 R.D. 1215/1997, 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.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del dumper 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 del dumper mediante la limpieza de los retrovisores y espejos.
- Verificar que la zona de conducción 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 dumper únicamente por el acceso previsto por el fabricante.
- 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 dumper.
- Disponer de pórtico de seguridad antivuelco.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- 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.
- El dumper no puede utilizarse 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 el volquete.
- No subir ni bajar con el dumper en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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, hay que verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- 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 del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- 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 dumper 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.
- No utilizar el volquete como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Evitar circular en zonas con pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- No utilizar volquetes y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- 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.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- Con el vehículo cargado, hay que bajar las pendientes de espaldas a la marcha, a poca velocidad y evitando frenazos bruscos.
- En pendientes donde circulen estas máquinas, es recomendable que exista una distancia libre de 70 cm. por lado.
- Se recomienda establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas de peligro.
- En operaciones de vertido de material al lado de una zanja o talud, se tiene que colocar un tope

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Comprobar la estabilidad de la carga, observando la correcta disposición.
- La carga nunca tiene que dificultar la visibilidad del conductor.
- No circular con la tolva levantada.
- Evitar transportar cargas con una anchura superior a la de la máquina. Si es necesario, habrá que señalizar sus extremos y circular con la máxima precaución.
- Cuando la carga del dumper se realice con palas, grúas o similar, el conductor ha de abandonar el lugar de conducción.
- 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 del dumper 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 del dumper y, una vez situado, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar el dumper 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 el compartimento del motor y, si hay pendiente, calzar la máquina.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el dumper caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar el dumper con el motor en marcha.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina y siempre que la cabina no esté cubierta).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de Seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

17 Camión hormigonera

Descripción

Es un camión especializado en el transporte de hormigón. La diferencia con otros camiones se basa en que sobre el bastidor del camión tiene una cuba de forma aproximada cilíndrica. Esta cuba va montada sobre un eje inclinado con respecto al bastidor, de forma que pueda girar.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya un espacio suficiente para apearse. - Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso. - Abróchese el cinturón de seguridad.
Choque, golpes y cortes contra objetos.	- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten. - El vehículo estará dotado de señalización de maniobras luminosas - El vehículo estará dotado de señal acústica cuando realice maniobras marcha atrás.
Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos	- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos resbaladizos que entrañen otros peligros, a lo largo de las zanjas o taludes, en marcha atrás. - Aplicar calzos a las ruedas. - Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01 Fecha 28/04/2025
VISADO

	del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión. - No se aproximará a menos de 2 metros del borde de la zanja o excavación donde tenga que descargar. Para ello, se emplearán si es preciso topes de retroceso.
Atropellos o golpes con vehículos	- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.	- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
Ruido, vibraciones y estrés térmico	- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
Incendios y explosiones	- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames. No fume durante esta operación. - Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura. - No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos. Por la misma son explosivos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Ropa de lluvia.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

18 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 previsibles

- Caída de personas a distinto y mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.
- Choque, golpes y cortes contra objetos.
- Explosiones y/o incendios.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.
- Ruido, vibraciones y estrés térmico.

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	- No permanezca debajo de la zona donde está actuando la pluma.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

desplome o derrumbamiento.	
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Exposición a temperaturas ambientales extremas	- Tome precauciones al cargar el carburante, pare el motor y no fume durante la operación.
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

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

19 Hormigonera

Descripción

Equipo de trabajo, que puede ser accionado de forma eléctrica o mediante motor de explosión de gasolina, que consistente en un depósito rotatorio donde se mezclan los ingredientes del hormigón: áridos de diferente granulometría, cemento y agua.

Relación de riesgos previsibles

Caída al mismo nivel	- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. - Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. - Situar la hormigonera en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso.
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	- Usar calzado de protección para trabajar con la hormigonera, sobre todo al verter los áridos dentro del bombo.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos. - Antes de poner en funcionamiento la máquina, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores. - Las partes móviles de la hormigonera como peñones, correas deben estar protegidas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Exposición a temperaturas ambientales extremas, Contactos eléctricos y térmicos	- Utilizar hormigoneras eléctricas con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997. - Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo. - Seguir las instrucciones del fabricante. - Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. - La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. - Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra. - La hormigonera tiene que disponer de freno de basculación del bombo. - Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica. - No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento. - Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice. - Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos. - Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.
Riesgo de daños a la salud derivados de la Exposición a agentes químicos: por contactos con Cemento.	- Utilizar guantes de protección y ropa de trabajo adecuada.
Riesgo de daños a la salud derivados de la Exposición a agentes físicos: Ruidos.	- Utilizar protectores auditivos
Sobreesfuerzo o daño por mal uso	- Utilizar hormigoneras eléctricas con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997. - Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

	- Seguir las instrucciones del fabricante. - Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. - Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. - Tienen que ser reparadas por personal autorizado.

Equipos de protección individual

- Casco de protección.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas de protección.
- Guantes contra agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

20 Equipo de soldadura y 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.
- 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
- 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).

21 Grupo electrógeno

Descripción

Elemento que produce electricidad a partir de un motor de combustión interna.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de objetos por manipulación

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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 dámper 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUDP.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

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:

Principios generales

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. 31/1995 de 8 de noviembre. BOE núm. 269 de 10 de noviembre.

  Artículos modificados:

  - Artículo 32, por Ley 35/2014, de 26 de diciembre
  - Artículo 30.5, por Ley 14/2013, de 27 de septiembre
  - Artículos 16, 30, 31, 39 por Ley 25/2009, de 22 de diciembre
  - Artículos 5 y 26 por Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo
  - Artículo 5 por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
  - Artículo 3, se suprime el apartado 4 por el art. 1.1 del RD-Ley 16/2022, de 6 de septiembre y se modifican los apartados 1 y 2 por la disposición final 2.1 de la Ley 31/2006, de 18 de octubre
    Artículos 9, 14,16, 23, 24, 29,31,32 bis, 43 por Ley 54/2003, de 12 de diciembre
  - Artículo 26, por Ley 39/1999, de 5 de noviembre
  - Artículos 45, 47 por Ley 50/1998, de 30 de diciembre
  - Se derogan los apartados 2, 4 y 5 del art. 42 y los arts. 45, salvo los párrafos 3 y 4 del apartado 1, al 52, por Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
  - Se derogan el párrafo primero y segundo del apartado 1 y el apartado 2 del artículo 45 por la disposición derogatoria única.2.c) del Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
  - Se deroga el art. 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 por la disposición derogatoria única.2.c) del Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
  - Disposición adicional quinta. Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales, FSP, Se modifica por la disposición final 1 del Real Decreto-ley 16/2022, de 6 de septiembre
  - Disposición adicional novena bis. Personal militar. Se añade por la disposición final 2.2 de la Ley 31/2006, de 18 de octubre
  - Disposición adicional decimocuarta. Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción. Se añade por el art. 7 de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre
  - Disposición adicional decimoquinta. Habilitación de funcionarios públicos. Se añade por el art. 8 de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

  - Disposición adicional decimosexta. Acreditación de la formación. Se añade por el art. 8.9 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
  - Disposición adicional decimoséptima. Asesoramiento técnico a las empresas de hasta veinticinco trabajadores. Se añade por el art. 39.2 de la Ley 14/2013, de 27 de septiembre
  - Disposición adicional decimoctava. Protección de la seguridad y la salud en el trabajo de las personas trabajadoras en el ámbito de la relación laboral de carácter especial del servicio del hogar familiar. Se añade por el art. 1.2 del Real Decreto-ley 16/2022, de 6 de septiembre

- 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.
- Real Decreto Legislativo 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.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 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 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social
- Orden 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).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

- 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.
- 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.
- RDL 16/2022, de 6 de septiembre, para la mejora de las condiciones de trabajo y de Seguridad Social de las personas trabajadoras al servicio del hogar. (se suprime el apartado 4 de la Ley 31/1995 por el art. 1.1 del RDL 16/2022).
- 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
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- 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.
- Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización.
- Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.
- RDL 16/2022, de 6 de septiembre, para la mejora de las condiciones de trabajo y de Seguridad Social de las personas trabajadoras al servicio del hogar. (se suprime el apartado 4 de la Ley 31/1995 por el art. 1.1 del RDL 16/2022).
- 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
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres
- Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Servicios de prevención

- Real Decreto 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.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 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.
- Resolución de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2007, en desarrollo de la 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.
- 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

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ergonomía

- Cargas

- Real Decreto 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 Organización Internacional del Trabajo, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

- Pantallas de visualización de datos

- Real Decreto 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.

Higiene industrial

- Enfermedades profesionales

- Convenio 42 de la Organización Internacional del Trabajo, 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.
- 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.

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.
- 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.
- REGLAMENTO (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos.
-

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Plomo y cloruro de vinilo

- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica 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 por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- Cancerígenos

- Real Decreto 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.
- 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.

- Amianto

- Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad. Adoptado el 24 de junio de 1986.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero de 1991. Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por amianto.
- 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 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

Contaminantes físicos

- 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.
- 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 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.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Radiaciones ionizantes

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Real Decreto 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.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 601/2019, de 18 de octubre, sobre justificación y optimización del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.
- Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.
- Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear.
- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes. «BOE» núm. 305, de 21/12/2022.
- Resolución de 21 de marzo de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo por el que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes en el ámbito de la protección civil. «BOE» núm. 71, de 24/03/2023.

- Radiaciones no ionizantes

- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.

- Vibraciones

- 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.*

- Ambiente termohigrométrico

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (art. 23, Capítulo III. S.5ª.Trabajo en cámaras frigoríficas y de congelación)
- 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. (art. 7, Anexo III)

- Condiciones climatológicas

- Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas.

- Contaminantes biológicos

- Real Decreto 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 Real Decreto 664/1997. BOE de 30 de marzo de 1998. Y corrección de errores. BOE de15 de marzo de 1998.*

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.
- Real Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre. Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas.

- Residuos

- Real Decreto 937/1989, de 21 de julio, por el que se regula la concesión de ayudas del Plan Nacional de Residuos Industriales.
- Real Decreto 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.*

caminos BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

  - *Modificada por el RD 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente par asu adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.*

- 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.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Decisión de la Comisión 96/350/CE de 24 de mayo de 1996.
- Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos.
- 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 Real Decreto Legislativo 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.*
- Real Decreto 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.

- Lugares de trabajo

- Real Decreto 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.
- Real Decreto 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.

- Etiquetado de sustancias peligrosas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Real Decreto 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.*
  - *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.*
  - *Orden de 5 de abril de 2001, por el que se modifican los Anexos I, IV, V, VI y IX*
  - *Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo, por el que se modifica el artículo 13.1*
  - *PRE/2317/2002, de 11 de mayo, por el que se modifica los anexos I a VIII*
  - *Real Decreto 99/2003, de 24 de enero por el que se modifica el artículo 23.1 y el anexo XI*
  - *Orden PRE7124472006, de 20 de abril, por el que se modifican los anexos I y V*

- *Real Decreto 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).*

- Señalización

- Real Decreto 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.

- 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.
- Real Decreto 47/2004, de 10 de febrero, de establecimientos hoteleros.
- Real Decreto 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Ley 12/2023, de 23 de noviembre, de los servicios de prevención y extinción de incendios y salvamento.

Electricidad

- Real Decreto 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.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 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
- Real Decreto 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 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.
- 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. BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001.
- Orden ETU/995/2017, de 6 de octubre, por la que se aprueban instrucciones técnicas complementarias del capítulo IX "Electricidad" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Construcción

- Real Decreto 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.

caminos
Baleares
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.
- Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Resolución de 25 de diciembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo de modificación del VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Ordenanzas Municipales sobre Vallados de Obra, Ocupaciones de Viales, etc.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- 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

Equipos de trabajo

- Real Decreto 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.
    - *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.*

Máquinas

- Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Real Decreto 2177/2004, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- 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, publicada por el BOE número 246 de 11 de Octubre de 2008.
- Real Decreto 683/2003, de 12 de junio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales de construcción.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Real Decreto 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.
- Real Decreto 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 (CE) nº 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).

- Grúas

- Real Decreto 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.
- Real Decreto 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
- 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.

- Equipos de protección individual

- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- 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 Real Decreto 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 773/1997, de 30 de mayo, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPI). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 140 de12 de junio de 1997.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Baleares
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.
- Reglamento (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) nº 339/93.
- REGLAMENTO (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo

- Aparatos de presión

- Real Decreto 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.
- Real Decreto 809/20121, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Real Decreto 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).
- Real Decreto 1381/2009, de 28 de agosto, por el que se establecen los requisitos para la fabricación y comercialización de los generadores de aerosoles.
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE
- 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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

2 Característica de empleo y conservación de máquinas y herramientas 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 útiles y herramientas

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

- Protectores de la cabeza:
  - Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
  - Cascos de protección contra choques e impactos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

  - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 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 y el REGLAMENTO (UE) 2016/425 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo, este reglamento establece las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de protección individual en la Unión Europea.

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.
- 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 13374:2013 +A1:2019

  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.

  - Barandillas en plataformas de trabajo

Los huecos grandes deben ser protegidos por barandillas (sin perjuicio de que se conserve cubrición de ese hueco mediante red o mallazo).

Serán protegidos con barandillas en esta obra los perímetros de forjado en todas las platas y todos los huecos verticales y horizontales existentes en todas las fases de la obra. También se protegerán con barandillas los huecos de escalares y los laterales de las mismas una vez ejecutada la estructura, previo a la instalación de las barandillas definitivas. 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 impidiendo la caída de objetos. Su uso será opcional.

caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

- d) Tapas para pequeños huecos:
  - Tapas de madera o metálicas: Las de madera deben tener sus elementos unidos por tablas clavadas transversalmente.
- e) Lonas de protección: se ha propuesto instalar lona de protección junto a la red horca (en la fase de ejecución de estructura) y en los andamios (en la fase de albañilería) con el fin de evitar caída de objetos y materiales a los niveles inferiores.

e) Otros elementos de protección colectiva:

- Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel(como protección frente al vuelco de maquinaría)
- Extintores (como protección frente a incendios)

- 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.

- 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 su estabilidad. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de zanjas y pozos.

- 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).

- 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.

- Balizamientos:

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Señales de seguridad:

Se proveerán y se colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible.

Se revisarán cada 6 meses como máximo.

- 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.

- Portabotellas:

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

- 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.

- 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:

- Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto.
- Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

- 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.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.
- 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:

- 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.
- 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:

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica.
- 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.
- 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:

- Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01 Fecha 28/04/2025
VISADO

- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- 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.
- 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 fijará en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.
- 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.
- 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:

- 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.
- 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.
- 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:

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.
- 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:

- Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
- 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

- 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:

- 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.
- 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.
- 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:

- Las puertas correderas irán provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.
- Las puertas y portones que se abran hacia arriba irán provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
- Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia estarán señalizados de manera adecuada.
- 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.
- 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

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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:

- 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.
- 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.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán 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 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:

- Los muelles y rampas de carga serán adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- 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:

- 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

Caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

- Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contara con uno o varios locales para primeros auxilios.
- 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.
- 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:

- 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.
- 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.
- 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.
- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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:

- Los accesos y el perímetro de la obra se señalizarán y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.
- 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.
- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.
- Se verificará 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios y escaleras:

- Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- 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.
- 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.
- Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.
- 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:

- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- 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.
- En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

- Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- 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.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.
- 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.
- 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:

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- 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.
- Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Instalaciones de distribución de energía:

- 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.
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- 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

caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

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:

- 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.
- 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.
- 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.

- 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.
- 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.
- Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- 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 realizarán 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:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

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.

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

– 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

Afectado por:

- RD 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifican apartados del RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- 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.

Caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

- 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

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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):

caminos BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

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 mantendrán 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.

- 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:
  - 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.
  - 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.
  - Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977.
- 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 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.

VII Convenio Colectivo del sector de la construcción, en especial a los artículos y puntos tratados en el siguiente cuadro:

VII Convenio Colectivo del sector de la construcción

Artículo 20.- Vigilancia y control de salud.

Artículo 71.- Jornada. La jornada ordinaria anual será la que se establece a continuación:

1.736 horas / año

Artículo 81.- Personal con discapacidad

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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.
  - Modificación del RD 665/1997 por el RD 349/2003, de 21 de marzo
  - Modificación del RD 665/1997 por el RD 598/2015, de 3 de julio
  - Modificación del RD 665/1997 por el RD 1154/2024, de 22 de diciembre
- 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, 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 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.
- 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 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
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 Otras especificaciones 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

Caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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).

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.
- 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

.

- 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.
- 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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- En las empresas de hasta diez 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 el artículo 6.1.e) de esta Ley. La misma posibilidad se reconoce al empresario que, cumpliendo tales requisitos, ocupe hasta 25 trabajadores, siempre y cuando la empresa disponga de un único centro de trabajo
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

- Las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención habrán de contar con una única autorización de la autoridad laboral, que tendrá validez en todo el territorio español. El vencimiento del plazo máximo del procedimiento de autorización sin haberse notificado resolución expresa al interesado permitirá entender desestimada la solicitud por silencio administrativo, con el objeto de garantizar una adecuada protección de los trabajadores.
- Los Servicios de prevención ajenos, según Artículo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del artículo 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:
- 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:
  - Tener la capacidad suficiente
  - Disponer de los medios necesarios
  - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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:
  - 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.
  - 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.

caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

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 deberá 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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 VII 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.

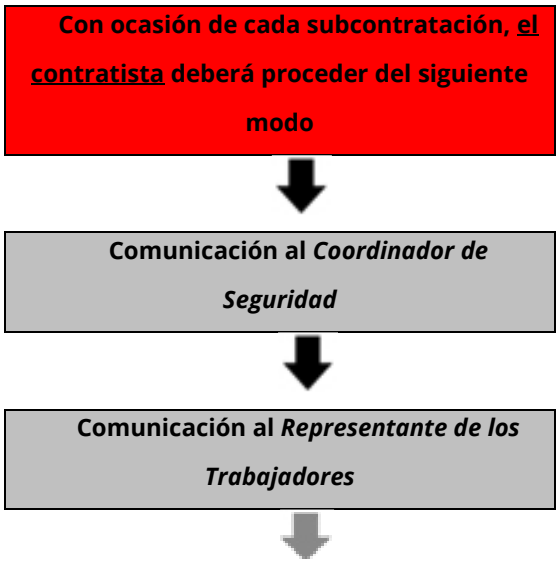
Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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



Si la anotación efectuada supone la ampliación excepcional de la subcontratación

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Lo pondrá en conocimiento de la autoridad laboral competente

Si la obra de edificación se le aplica la *Ley 38/1999, de 5 de noviembre*

Entregar una copia para que se incorpore al *Libro del Edificio.*

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 este.

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, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente (paralización de las obras. Art. 14), 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.

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando este exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

6 Condiciones facultativas

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad específicas 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:

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Conforme se establece en el VII 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 25.4 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.

– Teniendo en cuenta los factores anteriormente señalados, el Gobierno establecerá las limitaciones a la contratación de jóvenes menores de dieciocho años en trabajos que presenten riesgos específicos

Menores de 18 años NO PUEDEN	**Menores de 18 años SI DEBEN**
- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) - Realizar más de 8 horas de trabajo - Realizar horas extraordinarias - Manejar un vehículo de motor - Operar una carretilla elevadora - Manejar y / o utilizar maquinaria de obra accionada por motor. - Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento - Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) - Trabajar a una altura superior a 4,00 m, a no ser que se encuentre en piso continuo, estable y suficientemente protegido. - Trabajar en andamios. - Transportar a brazo cargas superiores a 20kg. - Transportar con carretilla cargas superiores a 40kg.	- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas - Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas - Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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**
- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) - Realizar más de 8 horas de trabajo - Realizar horas extraordinarias - Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento - Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) - Trabajar en lugares o actividades donde exista riesgo de caídas al mismo nivel o a distinto nivel. - Trabajar en lugares o actividades donde exista el riesgo de golpes o atrapamientos - Trabajar en andamios. - Transportar a brazo cargas	- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas - Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas - Rechazar trabajos que puedan suponer un riesgo para su salud - Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

- Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.
- Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- 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.
- Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.
- 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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

- 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 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.

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.

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.

Caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 específicas 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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

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.

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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras 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 trabajadoras 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 en

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

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.

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.

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.

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).

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

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:

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

– Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.
– 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01 Fecha 28/04/2025
VISADO

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 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.

- 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

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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 de Seguridad y Salud.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- El Estudio 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.
- 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.
- 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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa cómo 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 VII 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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 puede hacer

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 pueden 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

  - 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

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.

Anteriormente la Directiva 89/686/CEE era donde se establecían los requisitos que debían cumplir los EPI desde su diseño y fabricación hasta su comercialización con el fin de garantizar la salud y seguridad de los usuarios. El nuevo Reglamento (UE) 2016/425 sustituye a dicha directiva, derogando el R.D 1407/92 transposición al derecho español de la Directiva 89/686/CEE. Teniendo una repercusión directa sobre la legislación laboral en las situaciones donde sea necesaria la utilización de un EPI para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, ya sea en la selección, compra o mantenimiento del uso del EPI.

Este nuevo Reglamento fue publicado el 31 de marzo de 2016 en el Diario Oficial de la Unión Europea, aunque hasta el 21 de abril de 2018 no ha entrado en aplicación. Esta modificación en la normativa se lleva a cabo para cubrir ciertas carencias generadas por la antigüedad de la Directiva 89/686/CEE y la necesidad de ajustarse al Nuevo Marco Legislativo (NML), unificando normas que favorecen la libre circulación de los EPI en la Unión Europea y manteniendo la seguridad y salud de los usuarios

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 El nuevo Reglamento (UE) 2016/425 - 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.

Caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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) Una 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).
- 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.

- Instalación eléctrica provisional de obra:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

- 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.

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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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:

- 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.

- 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.

- 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.

– 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.

– 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:
  - 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.
  - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 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.
- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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:
  - Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas.
- Procedimientos preventivos de obligado cumplimiento para el uso por todo el personal de los medios auxiliares que se van a utilizar en la obra.

<u>Escaleras de mano.</u>

- 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.

caminos BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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:

  <u>De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera.</u>

  - 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.

  <u>De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero.</u>

  - 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.

  <u>De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con aluminio</u>

  - 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

<u>De aplicación a las escaleras de tijera en general.</u>

- 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.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.

Caminos Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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:
  - Medidas de protección contra contactos directos:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

– 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:

- Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción
- Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
- 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.
- 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.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual de la zona.

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.
- 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.
- Mantenimiento de los extintores de incendios

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

  - 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.

- 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.

Nº de accidentes con baja

Cálculo I.I. = ---------- x 100

Nº de trabajadores

Índice de frecuencia

Definición: número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Nº de accidentes con baja

Cálculo I.F. = ---------- x 1000000

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Nº de horas trabajadas

Índice de gravedad

Definición: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Nº de jornadas perdidas por accidente con baja

Cálculo I.G. = ---------- x 1000

Nº de horas trabajadas

Duración media de incapacidad

Definición: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Nº de jornadas perdidas por accidente con baja

Cálculo D.M.I. = ----------

Nº de accidentes con baja

Estadísticas:

- 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.
- Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.
- 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, marzo 2025



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

1 Presupuesto y mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S	**SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN**							
S01	**INSTALACIONES DE BIENESTAR**							
S01B	**CASETAS**							
S01B010	**mes ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR 1,26 m2**							
	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.							
	Plazo de ejecución	6				6,00		
						6,00	138,62	831,72
	TOTAL S01B							**831,72**
	TOTAL S01							**831,72**
S02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**							
S02B	**BARANDILLAS, VALLADOS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**							
S02BV	**VALLAS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**							
S02BV020	**m VALLA ENREJADO GALVANIZADO/PLIEGUES**							
	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de malla de D=5 mm de espesor con cuatro pliegues de refuerzo, bastidores verticales de D=40 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.							
	Zona de instalaciones auxiliares	75				75,00		
						75,00	5,19	389,25
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	52,72	52,72
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	186,50	186,50
	TOTAL S02BV							**628,47**
	TOTAL S02B							**628,47**
S02D	**PROTECCIÓN ELÉCTRICA**							
S02DT	**TOMAS DE TIERRA**							
S02DT010	**u TOMA DE TIERRA R80 Ohm R=100 Ohm**							

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=100 Ohm formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. Según ITC-BT-18 y MIE-BT-039 del REBT (R.D. 842/2002) y R.D. 614/2001.

1,00	169,45	169,45	

TOTAL S02DT 169,45

S02DV VARIOS

S02DV020 u TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD

Transformador de seguridad con primario para 220 V y secundario de 24 V y 1000 W, instalado (amortizable en 5 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.

1,00	37,10	37,10	

TOTAL S02DV 37,10

TOTAL S02D 206,55

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.

General	1	1,00		
		1,00	50,39	50,39

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.

General	1	1,00		
		1,00	125,35	125,35

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.

Trabajos de soldadura	2	2,000		
		2,00	286,60	573,20

TOTAL S02E 748,94

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

				1.018,00	0,04	40,72
			TOTAL S02K.....			**40,72**
			TOTAL S02.....			**1.624,68**
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	5		5,00		
				5,00	10,81	54,05
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.					
	PERSONAL T.eléctricos	2		2,00		
				2,00	4,12	8,24
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.					
	PERSONAL T.soldadura	2		2,00		
				2,00	2,86	5,72
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.					
	PERSONAL DE OBRA	5		5,00		
				5,00	1,94	9,70
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	5	10,00	50,00		
				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	5		5,00		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

			5,00	4,23	21,15
S03A135	**u JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA CON CORDÓN**				
	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables con cordón. 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 EN OBRA	5	5,00		
			5,00	0,36	1,80
		TOTAL S03A			**181,66**
S03B	**E.P.I. PARA EL CUERPO**				
S03B030	**u CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS**				
	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	Trabajadores en obra	5	5,00		
			5,00	4,46	22,30
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.				
	PERSONAL T. Soldadura	2	2,00		
			2,00	3,41	6,82
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	5	5,00		
			5,00	3,30	16,50
		TOTAL S03B.....			**45,62**
S03C	**E.P.I. PARA LAS MANOS**				
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	5	5,00		
			5,00	2,67	13,35
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.				
	PERSONAL T. Soldadura	2	2,00		
			2,00	1,56	3,12
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.				
	PERSONAL T. Eléctricos	2	2,00		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

			2,00	10,31	20,62
		TOTAL S03C.....			**37,09**
S03D	**E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS**				
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	5	5,00		
			5,00	30,23	151,15
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.				
	PERSONAL T. Electricidad	2	2,00		
			2,00	24,93	49,86
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.				
	PERSONAL T. Soldadura	2	2,00		
			2,00	1,64	3,28
		TOTAL S03D			**204,29**
S03E	**E.P.I. ANTICAÍDAS**				
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.				
	Trab. en altura	30	30,00		
			30,00	15,12	453,60
		TOTAL S03EG			**453,60**
S03EH	**PUNTOS DE ANCLAJE**				
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 estructural. Ejecutado según EN-795:2012-A y EN-517:2006.				
	Trab. en altura	2	2,00		
			2,00	128,43	256,86

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

	TOTAL S03EH				**256,86**
S03EI	**EQUIPOS COMPLETOS**				
S03EI060	**u EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA**				
	Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un arnés y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Según UNE-EN 360, UNE-EN ISO 1140, UNE-EN 353-2, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	Trab. en altura	2	2,00		
			2,00	49,25	98,50
	TOTAL S03EI				**98,50**
	TOTAL S03E				**808,96**
CEM-0	**E.P.I T. SUBACUÁTICOS**				
CEM-2	**u CHALECO SALVAVIDAS**				
	Trab. y operaciones subacuáticas	2	2,00		
			2,00	36,90	73,80
CEM-3	**u AROS SALVAVIDAS**				
	Trab. y operaciones subacuáticas	2	2,00		
			2,00	33,30	66,60
CEM-4	**u ALETAS PARA SUBMARINISMO**				
	Trab. y operaciones subacuáticas	2	2,00		
			2,00	23,40	46,80
CEM-5	**u CINTURÓN DE LASTRADO**				
	Trab. y operaciones subacuáticas	2	2,00		
			2,00	19,90	39,80
CEM-6	**u EQUIPO AUTÓNOMO DE INMERSIÓN**				
	Trab. y operaciones subacuáticas	2	2,00		
			2,00	296,66	593,32
CEM-7	**u EQUIPO DE COMUNICACIÓN**				
	Trab. y operaciones subacuáticas	2	2,00		
			2,00	1.202,14	2.404,28
CEM-8	**u EQUIPO NEOPRENO**				
	Trab. y operaciones subacuáticas	2	2,00		
			2,00	93,57	187,14
	TOTAL CEM-0				**3.411,74**
	TOTAL S03				**4.689,36**
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.				

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01 | Fecha 28/04/2025
VISADO

	Plazo de ejecución	6	0,50	3,00		
				3,00	149,62	448,86
	TOTAL S04A					**448,86**
	TOTAL S04					**448,86**
S05	**SEÑALIZACIÓN**					
S05A	**BALIZAS**					
CEM-9	**u BALIZAMIENTO BOYAS AMARILLAS, EN MAR**					
	Trabajos zona muelle	2		2,00		
				2,00	180,00	360,00
	TOTAL S05A					**360,00**
S05B	**CARTELES OBRA**					
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.					
	Acceso	1		1,00		
				1,00	17,62	17,62
	TOTAL S05B					**17,62**
S05C	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**					
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.					
	GENERAL	4		4,00		
				4,00	6,94	27,76
	TOTAL S05C					**27,76**
	TOTAL S05					**405,38**
	TOTAL S					**8.000,00**
	TOTAL					**8.000,00**

2 Resumen de presupuesto

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
S	SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN	8.000,00	100,00
S01	*INSTALACIONES DE BIENESTAR*	*831,72*	
S02	*PROTECCIONES COLECTIVAS*	*1.624,68*	
S03	*EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*	*4.689,36*	
S04	*MANO DE OBRA DE SEGURIDAD*	*448,86*	
S05	*SEÑALIZACIÓN*	*405,38*	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	***8.000,00***	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHO MIL EUROS

Málaga, marzo 2025



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

PLANOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

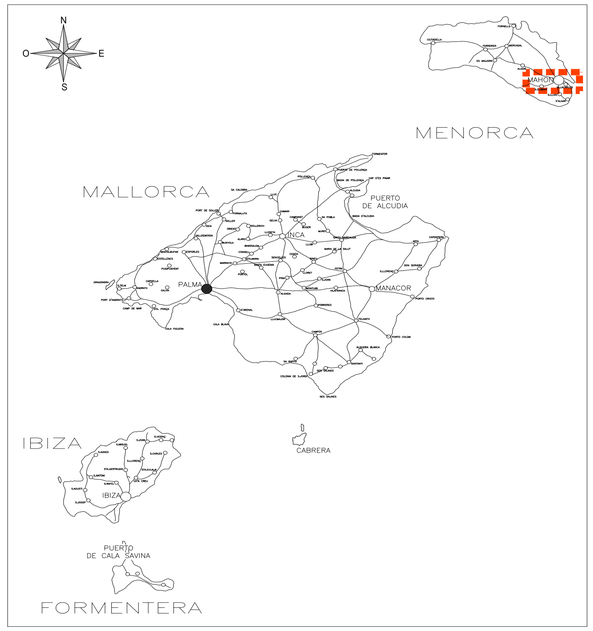
Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

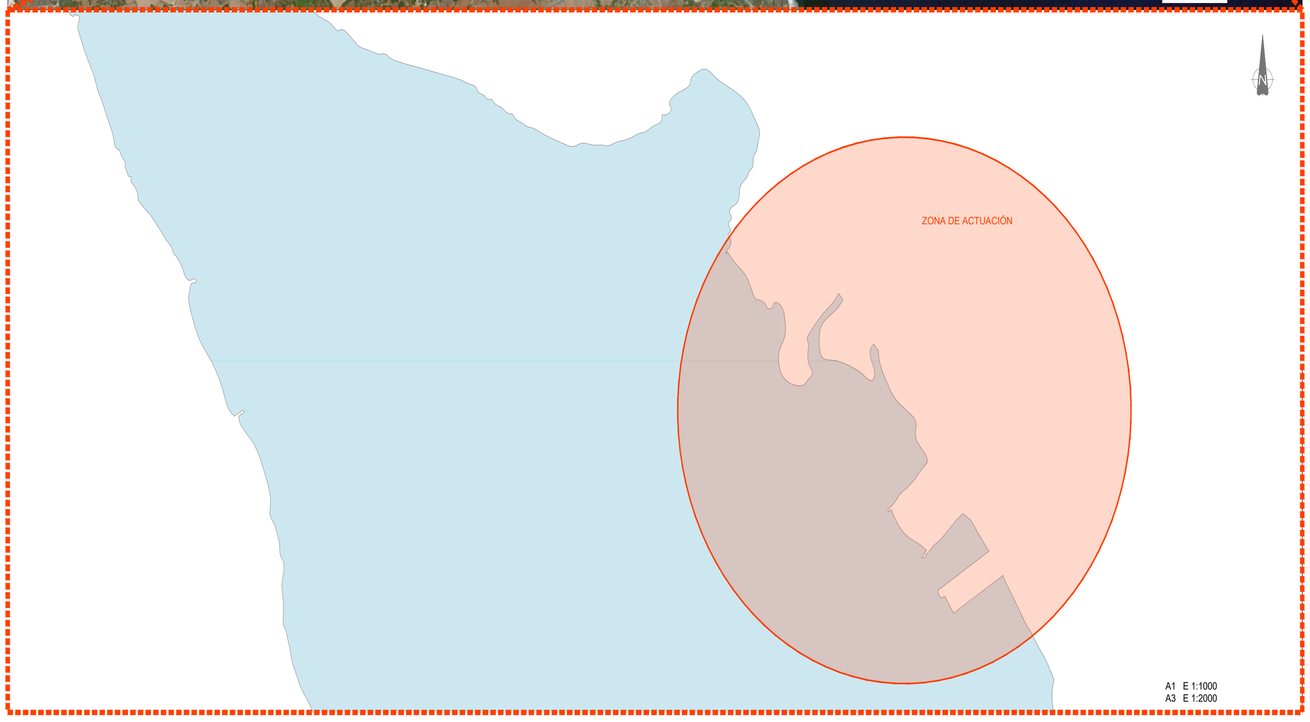
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO









ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2025 ESCALA:INDICADAS

PROY: O/2003857/1/013/0411 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 1

DESIGNACIÓN: SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO

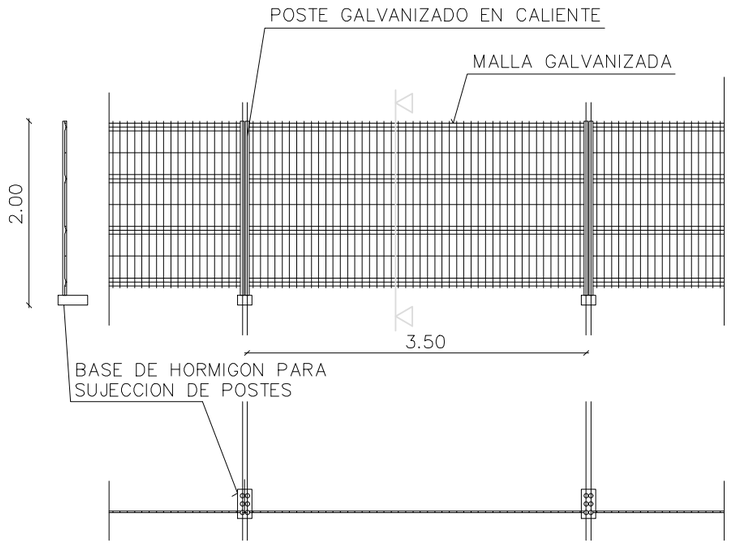
Caminos BALEARES

Expediente: 2025/01423/01 Fecha: 29/04/2025

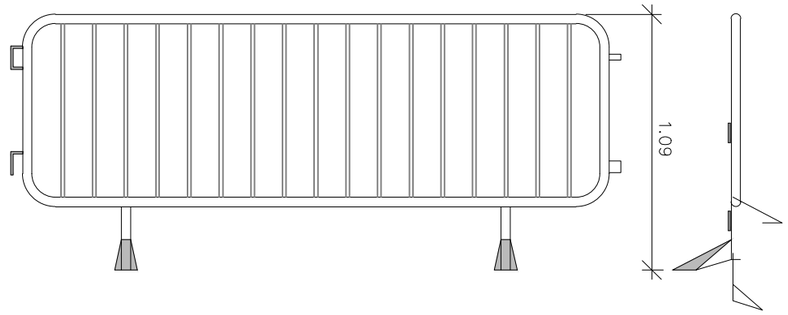
VISADO

01_SITUACION EMPLAZAMIENTO E INDICE

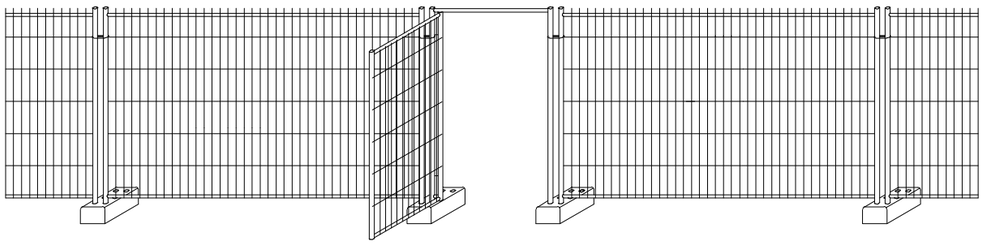
DETALLE 1. VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA

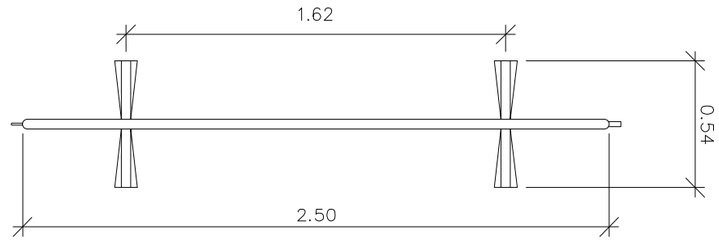


DETALLE 2. VALLA MOVIL DE PROTECCIÓN

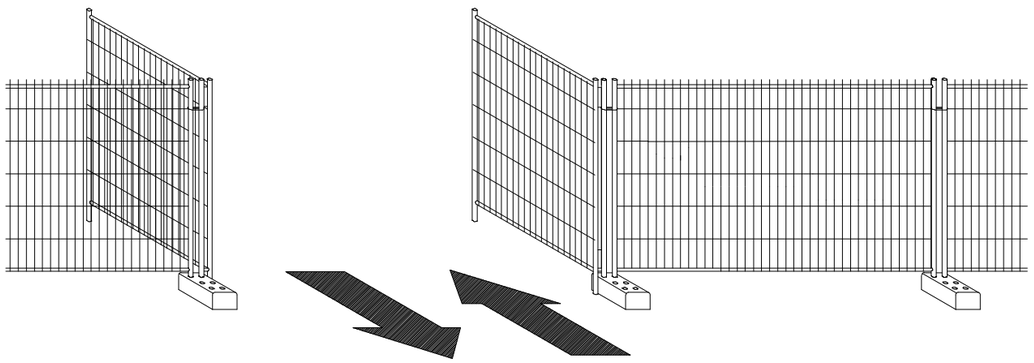


ACCESO A PERSONAL





ACCESO A VEHICULOS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/013/0411 CRISTINA COBALEA MEDINA

Expediente 2025/01423/01

Fecha 28/04/2025

PLANO Nº 2

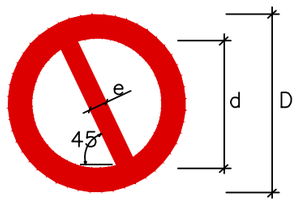
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. DETALLES DE VALLADO

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

VISADO

03_09_DETALLES

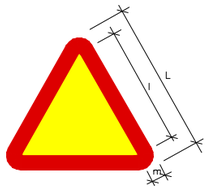
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL					
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 A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

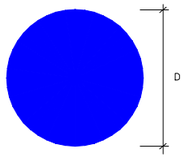
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

SEÑAL												
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	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA	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)

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

SEÑAL										
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO	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	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/013/0411 CRISTINA COBALEA MEDINA

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

Expediente 2025/01423/01 Fecha 28/04/2025

PLANO Nº 3

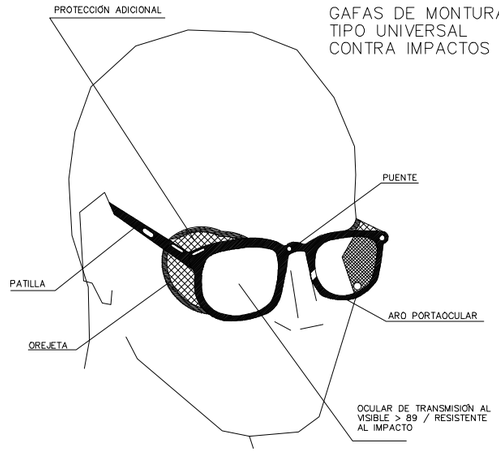
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

VISADO

03_09_DETALLES

BOTA DE SEGURIDAD

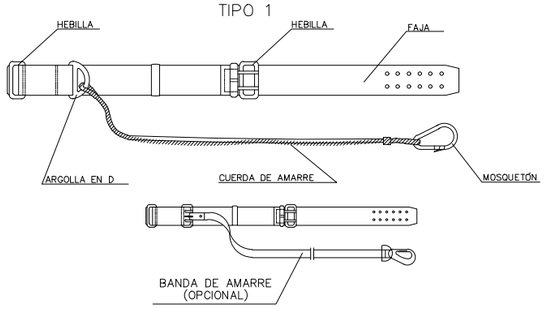
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



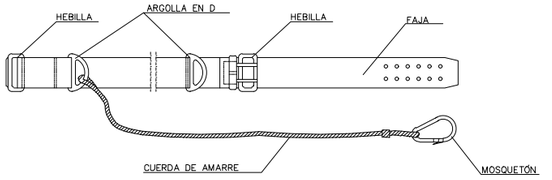
GAFAS DE MONTURA
TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS

CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUJECIÓN

TIPO 1

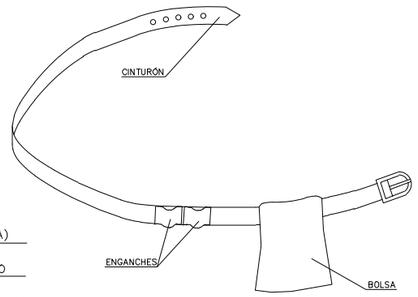


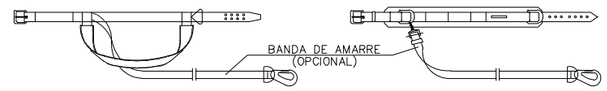
TIPO 2



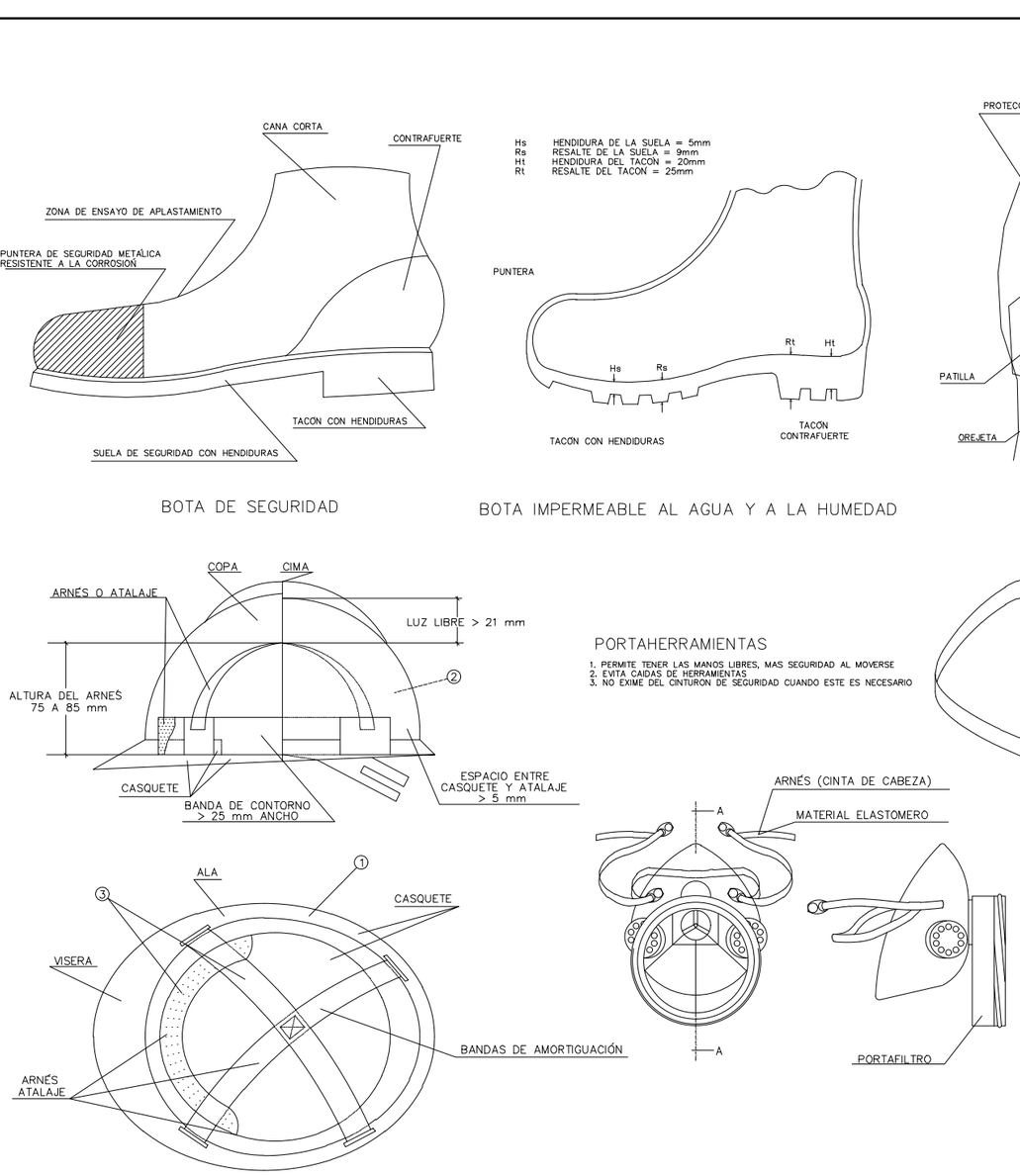
PORTAHERRAMIENTAS

1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO





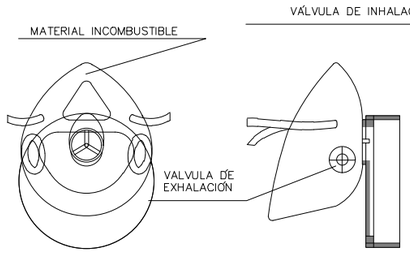
CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUSPENSIÓN



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

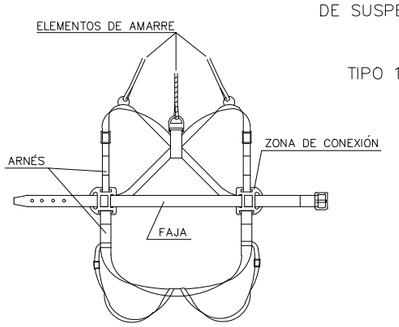
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

SEGÚN R.D. 773/1.997

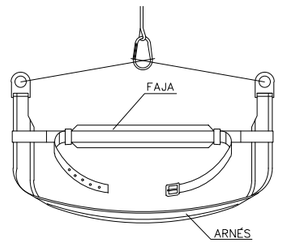


SECCIÓN A-A

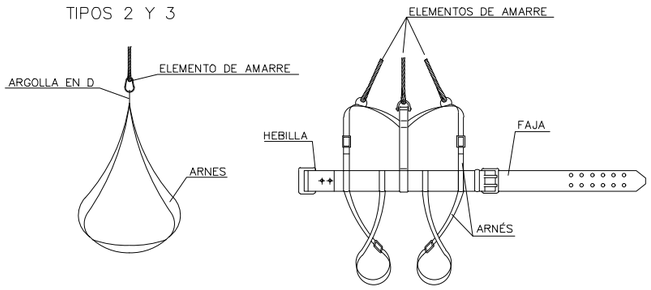
MASCARILLA ANTIPOLVO

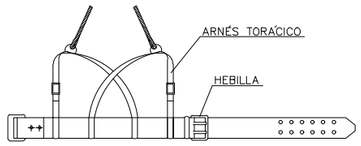


TIPO 1



TIPOS 2 Y 3





ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/013/0411 CRISTINA COBALEA MEDINA

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

Expediente 2025/01423/01

Fecha 28/4/2025

PLANO Nº: 4

VISADO

03_09_DETALLES

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

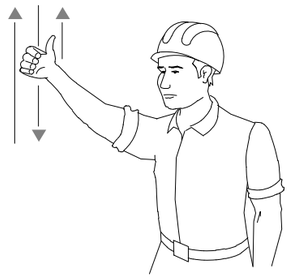
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



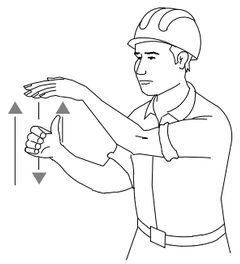
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



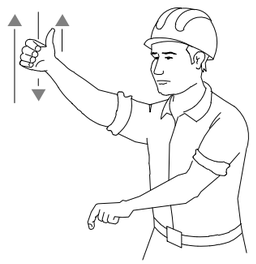
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



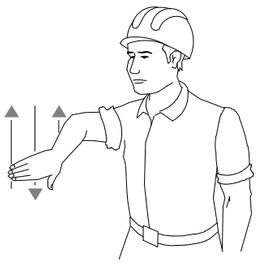
6 BAJAR LA CARGA



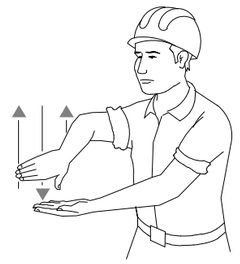
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



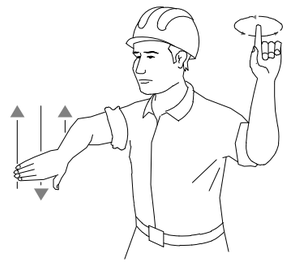
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



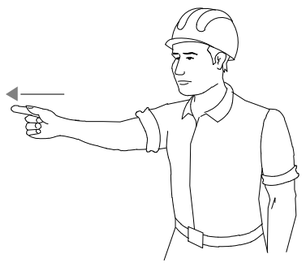
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



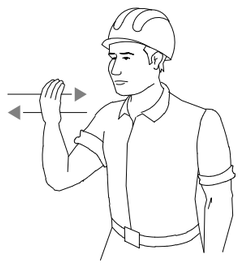
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



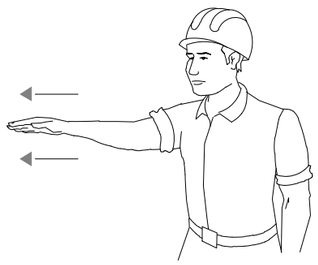
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



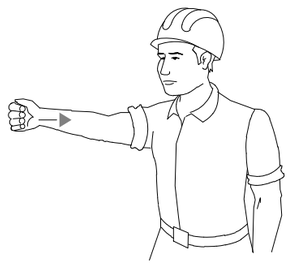
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



03_09_DETALLES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/013/0411 CRISTINA COBALEA MEDINA

Expediente 2025/01423/01

PLANO Nº: 5

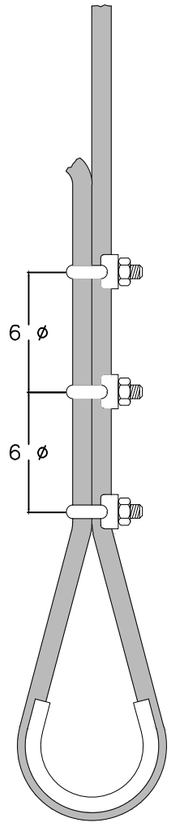
Fecha 28/04/2025

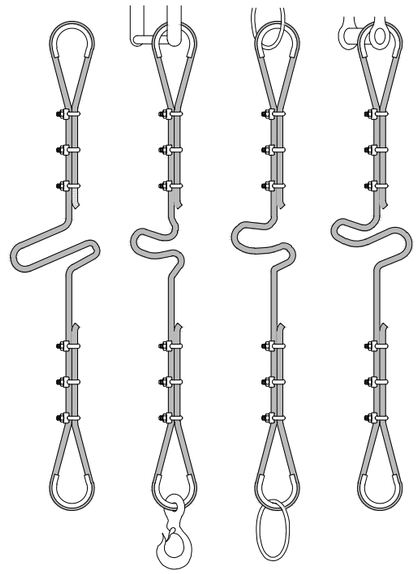
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. CÓDIGOS DE SEÑALES DE MANIOBRA

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

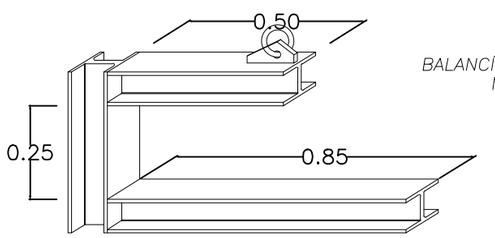
VISADO



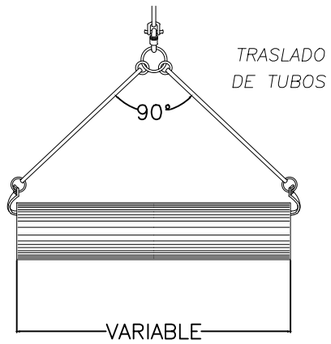


FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 ø S/GROSOR CABLE	
ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm.	3 apr. a 6 diámetros
de 12 a 20 mm.	4 apr. a 6 diámetros
de 20 a 25 mm.	5 apr. a 6 diámetros
de 25 a 35 mm.	6 apr. a 6 diámetros

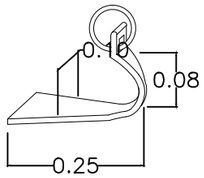
* CABLES DE ACERO
* LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
* PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS



BALANCÍN ESPECIAL PARA MANIOBRAS

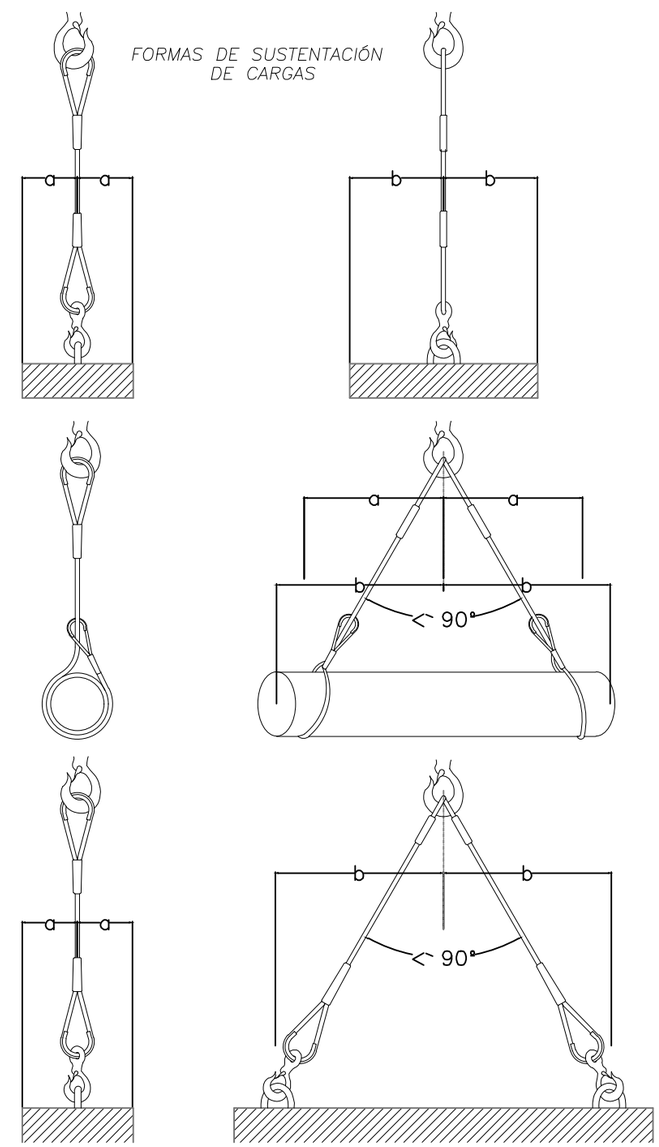


TRASLADO DE TUBOS



GANCHO

FORMAS DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/013/0411 CRISTINA COBALEA MEDINA

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

Expediente 2025/01423/01

PLANO Nº: 6

Fecha 28/4/2025

VISADO

03_09_DETALLES

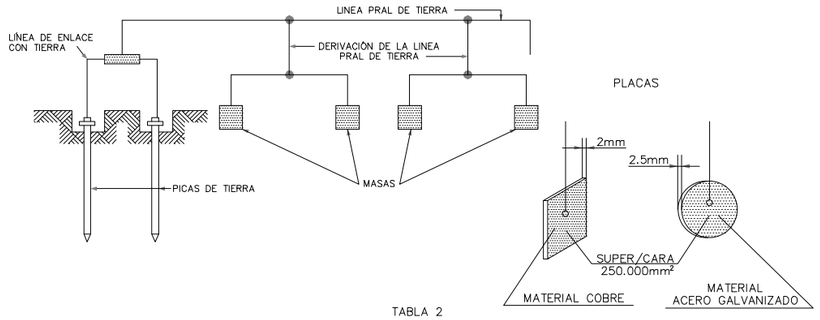


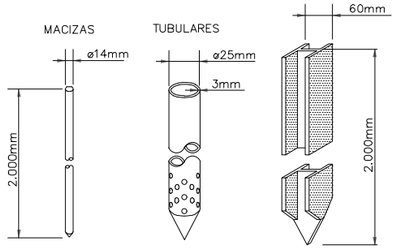
TABLA 2

NATURALEZA DE TERRENO	RESISTIVADAD EN OHM–M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMO	20 A 100
HUMUS	10 A 150
TURBA HUMEDA	5 A 100
ARCILLA PLASTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURASICO	30 A 40
ARENA ARCILLOSA	50 A 500
ARENA SILICEA	200 A 3000
SUELO PEDREGOSO CUBIERTO DE CESPED	300 A 500
SUELO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CALIZAS BLANDAS	100 A 300
CALIZAS COMPACTAS	1000 A 5000
CALIZAS AGRIETADAS	500 A 1000
PIZARRAS	50 A 300
ROCAS DE MICA Y CUARZO	800
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERACION	1500 A 10000
GRANITOS Y GRES MUY ALTERADOS	100 A 600

ELECTRODOS EN PARALELO

ELECTRODOS

PICAS



PERFILES

CABLE ENTERRADO

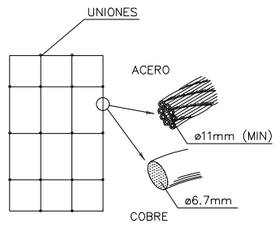
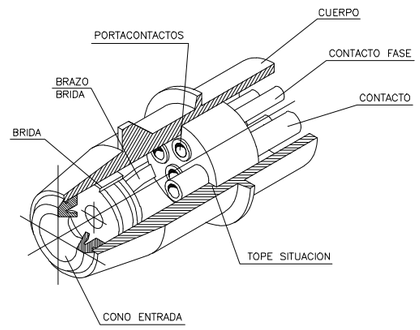


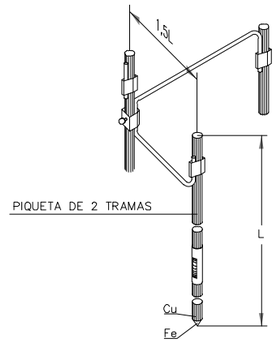
TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R=0{,}8\frac{Q}{P}$
PICA VERTCAL	$R=\frac{Q}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{2Q}{L}$
Q, RESISTIVIDAD DEL TERRENO (OHM–M) P, PERIMETRO DE LA PLACA (m) L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A

PROLONGADOR TOMA–CORRIENTE
(CLAVIJA)
DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)





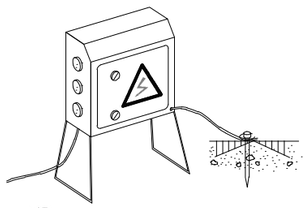
CUANDO EL SUBSUELO NO PUEDE SER PENETRADO O PRESENTA UNA RESISTIVADAD SUPERIOR A LA SUPERFICIAL, SE PUEDE DISMINUIR LA RESISTENCIA CLAVANDO DOS O MAS PICAS EN PARALELO.

–2 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 60% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
–3 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 45% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
–4 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 33% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

PROTECCIONES ELECTRICAS

(NORMAS GENERALES)

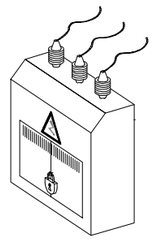
EN CUADRO
GENERAL PORTATIL



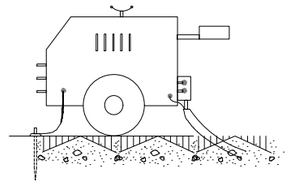
NOTA:

IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJO LLAVE
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN CUADRO GENERAL FIJO



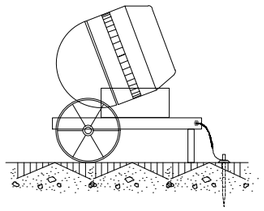
EN GRUPO ELECTROGENO



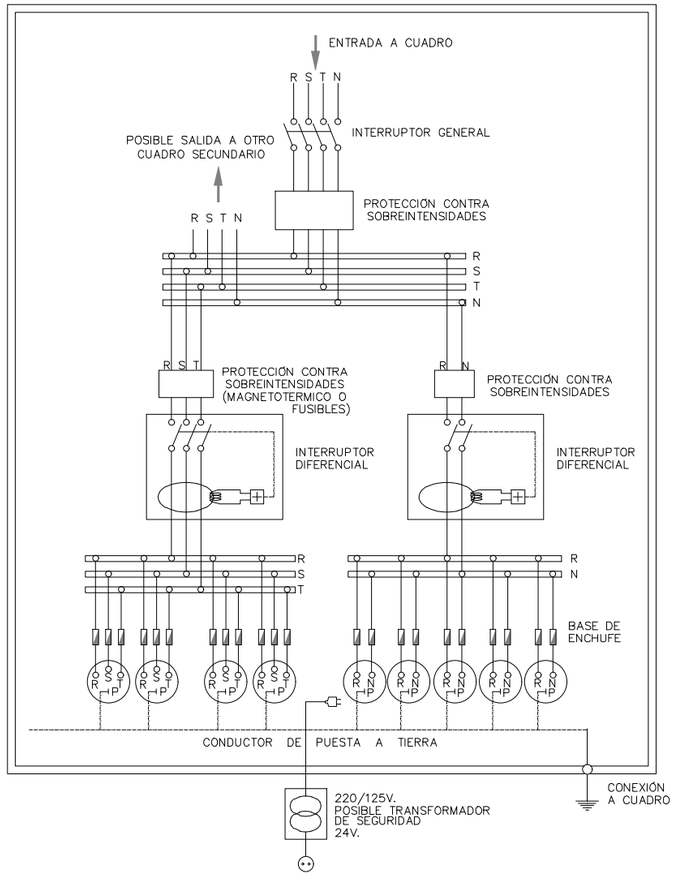
NOTA:

IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA
Y CABLE DE MASA
EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN MAQUINARIA ELECTRICA



CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACIÓN



NOTA.– LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARÁ RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA ($1_a \leq 300mA$)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/013/0411 CRISTINA COBALEA MEDINA

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. PUESTA A TIERRA I

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

Expediente 2025/01423/01 Fecha 28/04/2025

PLANO Nº 7

VISADO

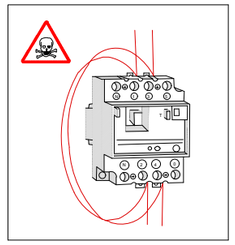
03_09_DETALLES

RIESGOS ELECTRICOS
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1- CONTACTOS DIRECTOS

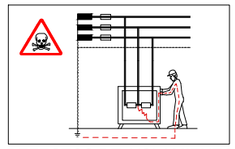


MANIPULACION DE INSTALACIONES

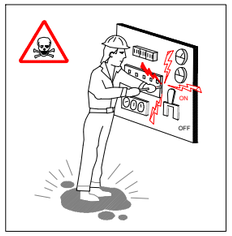


PUENTEADO DE ELEMENTOS
DE PROTECCION.

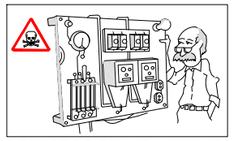
2- CONTACTOS INDIRECTOS



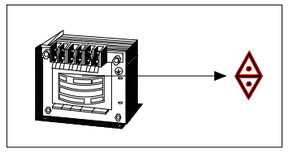
DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS SIN PROTECCION.



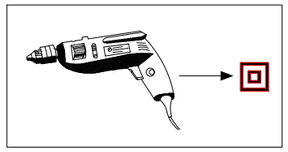
REPARACION DE EQUIPOS
BAJO TENSION



DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS CUYO
SISTEMA DE PROTECCION
SE ENCUENTRA MAL
CALIBRADO O DISEÑADO.



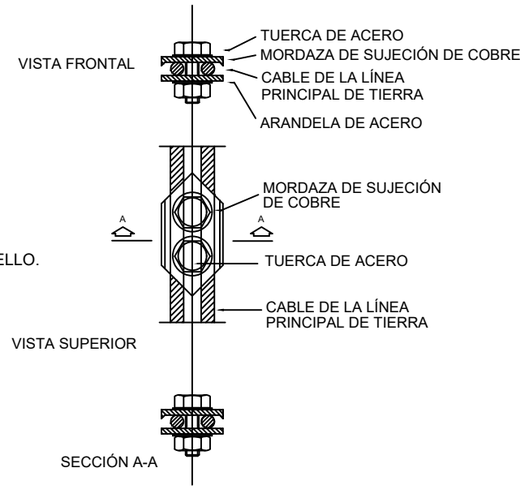
TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:
-NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO
DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



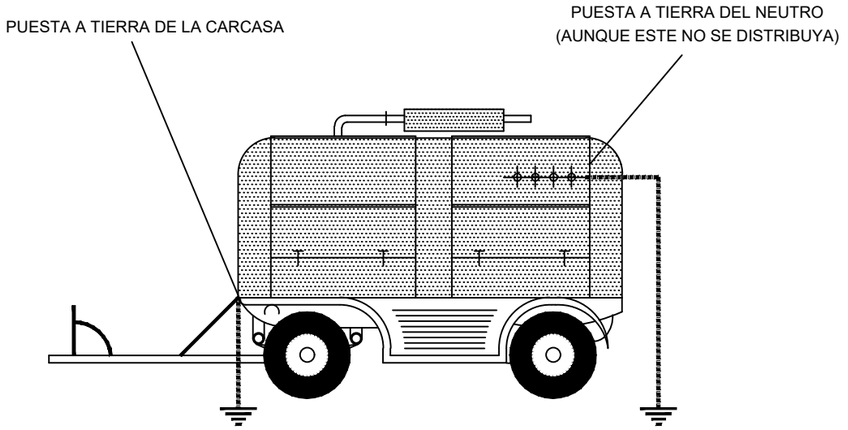
DOBLE AISLAMIENTO:
-EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO
DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

-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.

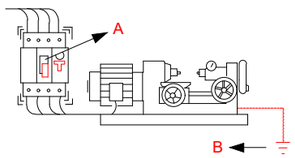
DETALLE DE EMPALMES
DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES
DE TOMA DE TIERRA



GRUPO ELECTROGENO

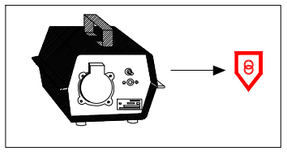


SISTEMAS DE PROTECCION



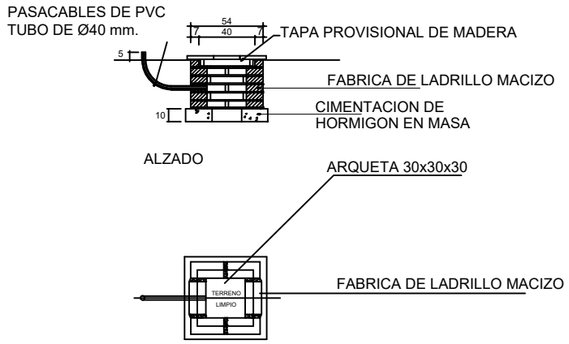
A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL
LIMITA LA INTENSIDAD Y EL
TIEMPO, DEL DEFECTO.

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. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/013/0411 CRISTINA COBALEA MEDINA

Expediente 2025/01423/01

PLANO Nº: 8

Fecha 28/4/2025

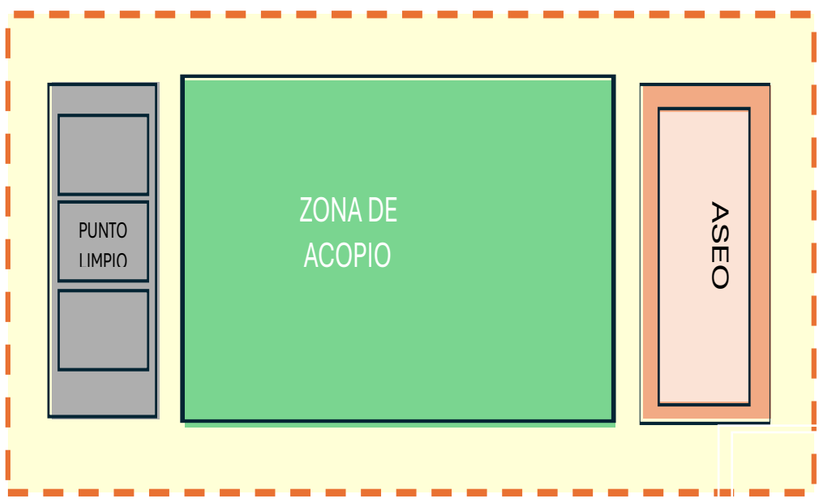
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. PUESTA A TIERRA II

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

VISADO

03_09_DETALLES





DISTRIBUCIÓN DE LA ZONA DE INSTALACIONES
AUXILIARES DE OBRA

SE COLOCARÁ UN EXTINTOR EN LA CASETA DE OBRA

SE COLOCARÁ UN BOTIQUÍN EN LA CASETA DE OBRA



SE COLOCARÁ EL CARTEL DE NORMAS DE SEGURIDAD EN LOS ACCESOS

VALLLADO PROVISIONAL DE OBRA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. P.O. 105.24 "ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: MARZO 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/013/0411 CRISTINA COBALEA MEDINA

DESIGNACIÓN: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

cemosa Ingeniería y Control caminos BALEARES

Expediente 2025/01423/01

PLANO Nº: 9

Fecha 28/04/2025

VISADO

ANEJO Nº 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ANEJO Nº 02. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

INDICE

1. Primera visita 2
2. Segunda visita 5

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01 1/6 Fecha 28/04/2025
VISADO

1. PRIMERA VISITA



Embarcadero (11/03/2019)



Extremo embarcadero (11/03/2019)



Muelles laterales (11/03/2019)



Explanada (11/03/2019)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO



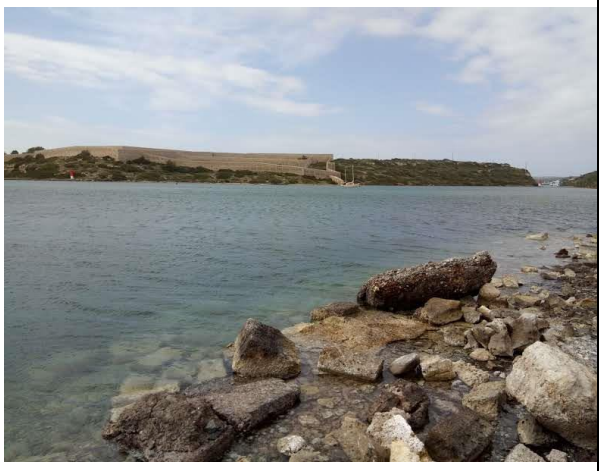
Rampa actual (11/03/2019)



Explanada (11/03/2019)



Fortaleza de la Mola (11/03/2019)



Isla de Lazareto (11/03/2019)



Restos en la rampa actual (11/03/2019)



Muelle lateral (11/03/2019)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
3/6
Fecha 28/04/2025
VISADO



Final de la explanada y terraplén de la carretera (11/03/2019)



Camino de acceso (11/03/2019)



Terraplén de la carretera (11/03/2019)



Carretera de acceso Me-3, hacia Mahón (11/03/2019)

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

 Carretera de acceso Me-3, hacia la fortaleza de La Mola (11/03/2019)	

2. SEGUNDA VISITA

 Carretera de acceso Me-3, hacia la fortaleza de La Mola (11/03/2019)	 Cubierta actual (03/06/2020)

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO



Estado de la celosía (03/06/2020)



Apoyo de la cubierta en muro (03/06/2020)



Vista general del interior del embarcadero (03/06/2020)



Apoyo de la estructura de la cercha (03/06/2020)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

ANEJO Nº 3: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ANEJO Nº 03. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

INDICE

1. Introducción 3
2. Normativas....3
3. Definición de los criterios generales de proyecto 4
3.1. Geometría....4
3.1.1. Niveles de referencia 4
3.2. Materiales y durabilidad 4
3.3. Factores geotécnicos....5
4. Determinación de las acciones 6
4.1. Peso propio ($Q_{g,1}$) 6
4.2. Cargas muertas ($Q_{g,2}$) 7
4.3. Cargas del terreno (q_t) 7
4.4. Tráfico terrestre ($q_{v,3}$) 7
4.5. Sobrecarga de uso en la cubierta (q_u)....7
4.6. Cargas de viento ($q_{fc,2}$)....7
5. Combinación de acciones....7
5.1. Combinación de acciones en ELU 7
5.2. Listado de las combinaciones de carga analizadas 9
6. Verificación del muelle de gravedad (EQU)....9
7. Cálculo de la cubierta del embarcadero 10
7.1. Descripción del modelo....12
7.2. Resultados....12
8. Cálculo de la caseta de control de accesos 13
Apéndice 1. Cálculos de estabilidad del muelle....15
Apéndice 2. Cálculo estructural de la cubierta de la caseta embarcadero 16
Ap. 2.1. Cálculo estructural de las cerchas....16
Ap. 2.2. Cálculo estructural de la cubierta 17

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01 1/20 Fecha 28/04/2025
VISADO

Apéndice 3. Cálculo estructural de la caseta de control de accesos.....18

Ap. 3.1. Informe estructural del sistema tipo cubierta.....18

Ap 3.2. Cálculo estructural de la zapata.....19

Ap 3.3. Cálculo estructural de los muros.....20

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definen las bases de partida, los criterios de diseño y los cálculos estructurales llevados a cabo en el proyecto de "**Acondicionamiento de la cubierta del embarcadero de Cala Teulera y consolidación del muelle de la explanada anexa en el puerto de Maó**".

En primer lugar, se establecen los criterios generales de proyecto, a partir de la definición de los tramos, el carácter general y operativo, las fases de proyecto y su duración. Posteriormente se muestran los cálculos estructurales realizados para la rampa, el muelle, la cubierta de la caseta embarcadero y la caseta de control de accesos.

2. NORMATIVAS

Se han usado las siguientes normativas y recomendaciones para el cálculo de los elementos estructurales:

- Código Estructural: Reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero, tanto de edificación como de obra civil (Real Decreto 470/2021, de 29 de junio)
- ROM 0.0-01: Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias
- ROM 0.5-05: Recomendaciones geotécnicas para obras marítimas y Portuarias
- ROM 2.0-11: Recomendaciones para el proyecto y ejecución de obras de atraque y amarre
- IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera
- CTE-DB-SE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural.
- CTE-DB-SE-AE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones en la Edificación.
- CTE-DB-SE-A. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

3. DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS GENERALES DE PROYECTO

3.1. Geometría

El cantil del muelle queda coronado a la cota +1,00 m, mientras el pie del muelle está a una cota variable, apoyando sobre una banqueta de gravas de un espesor de 10 cm. El cuerpo del muelle tiene una anchura de 1,2 m.

3.1.1. Niveles de referencia

Se han tomado en cuenta los siguientes niveles de marea para el diseño del muelle. Se ha considerado como nivel de referencia el cero REDMAR.

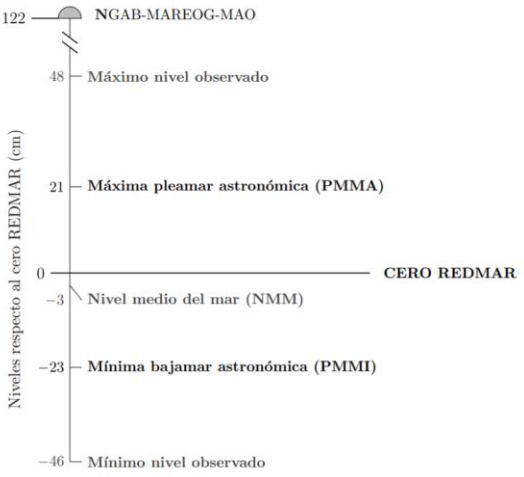


Figura 3.1 Niveles del mar en el Puerto de Mahón

3.2. Materiales y durabilidad

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

Material	Denominación	Elemento
Hormigón en masa	HM-30/20/X0+XA2	Muelle
Acero estructural	S275 JR	Perfiles cubiertas
Acero (pernos)	B500S	Pernos de anclaje
Paneles OSB hidrófugos	OSB 22 mm	Cubiertas

Considerando que las estructuras de hormigón (muelle) se encuentran en contacto con el agua del mar, por lo que tendrán una exposición frente a ataque químico XA2.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

A efectos de cálculos estructurales y de durabilidad de la estructura, se ha considerado una vida útil de la misma de 50 años, por lo que se ha considerado un recubrimiento de 50 mm.

La abertura de fisuras máxima permitida será de 0,1 mm, según indicado en el Código Estructural. El hormigón en masa contendrá como mínimo una cantidad de 200 kg/m^3 y tendrá una relación máxima de agua/cemento de 0,65, mientras que el hormigón armado contendrá como mínimo una cantidad de 350 kg/m^3 y tendrá una relación máxima de agua/cemento de 0,45.

A continuación se presenta una tabla resumen para los hormigones:

Denominación del hormigón	HM-30/20/X0+XA2	HA-35/20/XS3+XA2
Clase de exposición	X0+XA2	XS3+XA2
Recubrimiento	---	---
Abertura máxima fisuras	---	---
Cantidad mínima de cemento	200 kg/m^3	350 kg/m^3
Máxima relación agua/cemento	0,65	0,45
Tipos de cemento	De acuerdo al Código Estructural	
Prescripción adicional cemento	MR	

Para el cálculo estructural de la cubierta del embarcadero y de la cubierta de la caseta de control, se ha considerado que todos los elementos estructurales se componen de acero S275 JR. Así mismo, las soldaduras se ejecutarán también con acero S275 JR.

Los pernos usados para los anclajes serán de acero B 500 S.

Dado el ambiente atmosférico en el que se sitúa la estructura (C5-M), se aplicará un tratamiento superficial de pintado que garantice el mantenimiento de las propiedades de diseño del acero a lo largo de su vida útil.

3.3. Factores geotécnicos

No se dispone de información geológica de la zona de proyecto. A pesar de ello, a efectos de cálculo no se prevé la existencia de problemas de carácter geotécnico relevantes, debido a que las cargas serán similares a las ya existentes.

Los parámetros geotécnicos utilizados han de ser tomados como una estimación y será responsabilidad del contratista verificar dichos parámetros.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

A efectos de cálculo, se considera solamente la siguiente información, referente a los rellenos de pedraplén que se van a ejecutar:

Unidad geotécnica	**Pedraplén**
Peso específico seco (t/m^3)	2,0
Peso específico sumergido (t/m^3)	1,7
Cohesión efectiva (kp/cm^2)	0
Ángulo rozamiento interno efectivo (º)	40º
Coeficiente de empuje activo (K_a)	0,217
Rozamiento con hormigón	0,625 (ϕ_c=32º)
Coeficiente de balasto	30.000 kN/m^3

4. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES

Para el diseño de las distintas zonas del proyecto, se han considerado las siguientes cargas de uso y explotación:

- Tráfico terrestre ($q_{v,3}$)
- Sobrecarga de uso en la cubierta (q_u)

Las acciones asociadas a los demás agentes de uso y explotación identificados en la ROM 2.0-11 y en el CTE han sido desestimados bien por no aplicar en el presente proyecto o bien por ser de entidad inferior a las cargas consideradas.

La relación de acciones que se considerarán en el proceso de dimensionamiento de las estructuras son las mostradas en los siguientes apartados.

4.1. Peso propio ($Q_{g,1}$)

La carga debida al peso propio de las estructuras se deduce de su geometría, considerando para ello una densidad del acero estructural de 78,5 kN/m^3,del hormigón en masa de 23 kN/m3 y del hormigón armado de 25,0 kN/m^3.

Además, se considera una densidad de las zahorras igual a 17,0 kN/m^3.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

4.2. Cargas muertas ($Q_{g,2}$)

Se ha considerado el peso de las tejas (50 kg/m^2), de los paneles OSB (12 kg/m^2) y del impermeabilizante (3 kg/m^2) como cargas muertas de la cubierta, que deben ser resistidas por la estructura. Se estiman, por lo tanto, unas cargas muertas iguales a 0,65 kN/m^2.

4.3. Cargas del terreno (q_t)

Las cargas que el terreno aplica sobre el muelle vienen determinadas por el peso propio del terreno, el peso del pavimento y las cargas distribuidas en la superficie.

A efectos de cálculo de estabilidad del muelle, el empuje sobre el mismo es igual a las cargas previamente mencionadas afectadas por el coeficiente de empuje activo.

4.4. Tráfico terrestre ($q_{v,3}$)

En el lugar de estudio no hay tráfico terrestre y la explanada se proyecta para uso peatonal. Por lo que se define una sobrecarga distribuida en toda la superficie del muelle de 5 **kN/m^2**.

4.5. Sobrecarga de uso en la cubierta (q_u)

Atendiendo a lo indicado en el CTE, se considera una sobrecarga de 0,4 kN/m^2, considerando que la cubierta es ligera y apoya directamente sobre correas.

4.6. Cargas de viento ($q_{fc,2}$)

Se ha aplicado una presión de viento de 0,52 kN/m^2 de acuerdo a lo indicado en el CTE, aplicable a edificios urbanos de hasta 8 plantas. Dicha presión se ha multiplicado por el coeficiente de exposición igual a 2,1, y por los coeficientes eólicos establecidos en el Anejo D3 del CTE-SE-AE, para cada una de las superficies expuestas al viento. Se han considerado todas las direcciones ortogonales del viento.

5. COMBINACIÓN DE ACCIONES

5.1. Combinación de acciones en ELU

A continuación se presentan las combinaciones de carga consideradas para los cálculos realizados en el presente anejo (el significado de los símbolos responde al indicado en las normas de referencia). Estas combinaciones se han realizado para los Estados Límite Últimos y los Estados Límite de Servicio:

- Combinación fundamental: $\gamma_g \cdot G + \gamma_{q,1} \cdot Q_1 + \sum_i \psi_{0,i} \cdot \gamma_{q,i} \cdot Q_i$

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Combinación cuasi-permanente (verificación de fisuración): $G + \sum_i \psi_{2,i} \cdot Q_i$

A continuación se presentan los coeficientes de ponderación básica y de combinación de las acciones variables, según la ROM 0.0-01 y la ROM 0.5-05, considerados para el cálculo de la rampa y del muelle.

Tabla 3.3.2. Coeficientes de ponderación parciales* de las acciones para la verificación de modos de fallo adscritos a Estados Límite Últimos (ELU). Combinaciones fundamentales.

Acción	Símbolo	Tipo de modo de fallo				
		EQU	STR	GEO	UPL	HYD
Permanente						
Desfavorable	γ_g	1,10	1,35	1,00	1,00	1,35
Favorable		0,90	1,00	1,00	0,90	0,90
Variable						
Desfavorable	γ_q	1,50	1,50	1,30	1,50	1,50
Favorable		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(*) Estos coeficientes no son de aplicación en aquellas obras en que por criterios de optimización económica no puedan admitirse probabilidades de ocurrencia de los modos de fallo geotécnicos similares a las consideradas con carácter general en esta ROM (p.e. en los diques de abrigo). Ver comentario del apartado 3.3.5.3

Tabla 5.5: Coeficiente de compatibilidad básico por el origen del término

Origen	fundamental		frecuente		cuasipermanente
	Ψ_p^0	Ψ^0	Ψ_p^1	Ψ^2	Ψ^2
Gravitatorio	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Medio físico	1.0	0.7	0.3	0.2-0.0	0.2-0.0*
Terreno	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Uso y Explotación	1.0	0.7	0.6	0.5-0.0	0.5-0.0*
del Material	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Construcción	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

El coeficiente ψ_0 ha sido tomado igual a 1,0, mientras que el coeficiente ψ_2 se ha tomado igual a 0,5.

Para el cálculo de la estructura de la cubierta del embarcadero, y el cálculo de la caseta de control de accesos, se consideran los mismos coeficientes de ponderación parciales, ya que coinciden con los indicados en el Código Técnico de la Edificación (CTE). En cuanto a los coeficientes de simultaneidad, se han aplicado los definidos en el CTE.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

Hay que indicar adicionalmente que en el CTE (DB-SE-AE, Acciones en la edificación), se declara que la sobrecarga de uso en cubiertas accesibles únicamente para conservación (y con inclinación inferior a 40°) no es concomitante con el resto de acciones variables.

5.2. Listado de las combinaciones de carga analizadas

	Qg1	Qg2	Qt	Qv,3	qu	qfc,2
STR02	1,35	1,35	---	---	1,5	---
STR03	1,35	1,35	---	---	---	1,5
EQU01	0,90	0,90	1,10	1,5	---	---

A continuación, se presenta un breve resumen de las hipótesis de combinación:

- STR02 y STR03: estas combinaciones se consideran a efectos de verificar estructuralmente la cubierta del embarcadero y la caseta de control de accesos.
- EQU01: esta combinación se considera a efectos de verificar la estabilidad del muelle frente deslizamiento contacto hormigón-banqueta y vuelco rígido.

6. VERIFICACIÓN DEL MUELLE DE GRAVEDAD (EQU)

Se ha verificado la estabilidad del muelle de gravedad frente a los siguientes modos de fallo:

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Estabilidad frente al deslizamiento: el coeficiente de seguridad frente a deslizamiento debe ser mayor o igual a 1,5.
- Estabilidad frente al vuelco: el coeficiente de seguridad frente al vuelco debe ser mayor o igual a 1,5.

Se ha considerado el supuesto de que el nivel del mar se encuentra a la cota +0,21 m (PMMA), para así situarse del lado de la seguridad. De igual manera, se ha considerado una cota mínima de pie de muelle situada a la -1,0 m

En el apéndice del presente anejo se incluyen los cálculos de estabilidad del muelle. A modo de resumen, en la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

	Deslizamiento	**Vuelco**
Favorable	22,88 kN	21,97 kN.m
Desfavorable	11,07 kN	9,53 kN.m
CS	**2,07** >1,5	**2,31** >1.5

Se puede apreciar que los coeficientes de seguridad obtenidos están por encima del mínimo exigido, por lo que se pueden considerar como adecuados

7. CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO

La caseta tiene una longitud total de 28,8 m, una anchura de 12 m y una altura de unos 6 m. La cubierta es a dos aguas y estará formada por tejas apoyadas sobre paneles OSB y una capa de impermeabilización entre las tejas y los paneles. El cerramiento lateral estará formado los muros de marés ya existentes.

La estructura principal de la cubierta está formada por cerchas metálicas, compuestas por perfiles IPE 220 y separadas unos 7,6 metros, y tres muros de marés (separados 3 metros entre ellos), sobre los que descansarán las correas. Estas correas son perfiles IPE 160, que se encuentran separados una distancia de 0,84 metros. En la unión de los 2 perfiles que componen la cercha, se suelda una placa de 10 mm de espesor a la cual se sueldan ambos perfiles.

Se dispone una celosía tipo belga, compuesta por una parte de perfiles cuadrangulares huecos (de 50 mm y de 75 mm de canto), y por otra parte de perfiles circulares que actúan como tensores.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

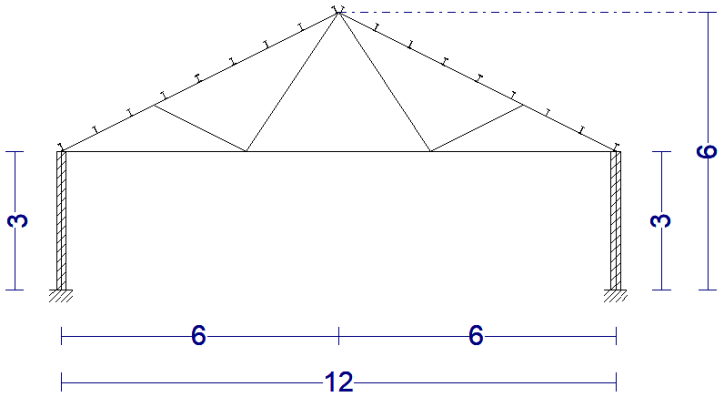


Figura 7.1 Pórtico de la cubierta

Las conexiones entre los distintos perfiles serán mediante soldadura.

En la siguiente imagen se puede ver el modelo de cálculo generado en CYPE para el cálculo de la cubierta, sin incluir las cerchas que han sido calculadas con otro módulo del mismo software.

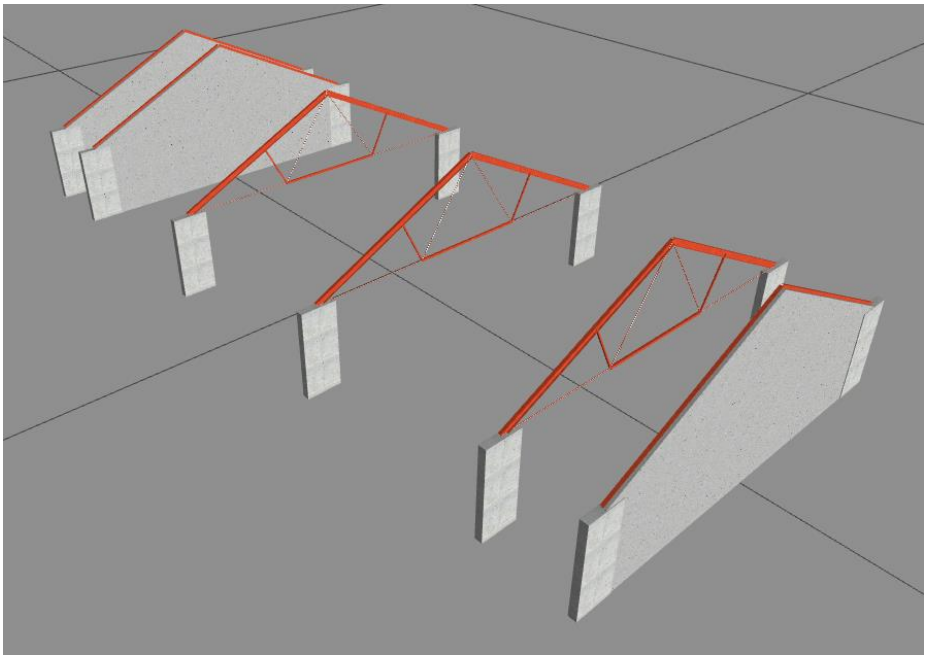


Figura 7.2 Modelo cubierta (CYPE 3D)

Las cerchas están ancladas directamente a los machones. Para ello se dispone una placa base de acero de 250 x 350 mm y un espesor de 15 mm, 4 pernos de Ø16 mm que penetran 30 cm en los machones, y 2 rigidizadores en el plano de las cerchas. Los machones existentes tienen unas dimensiones insuficientes, por lo que se aumentará su profundidad hasta alcanzar 1,0 m.

En la siguiente imagen se puede ver la salida del programa CYPE para el anclaje de las cerchas.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente
2025/01423/01
Fecha
28/04/2025
VISADO

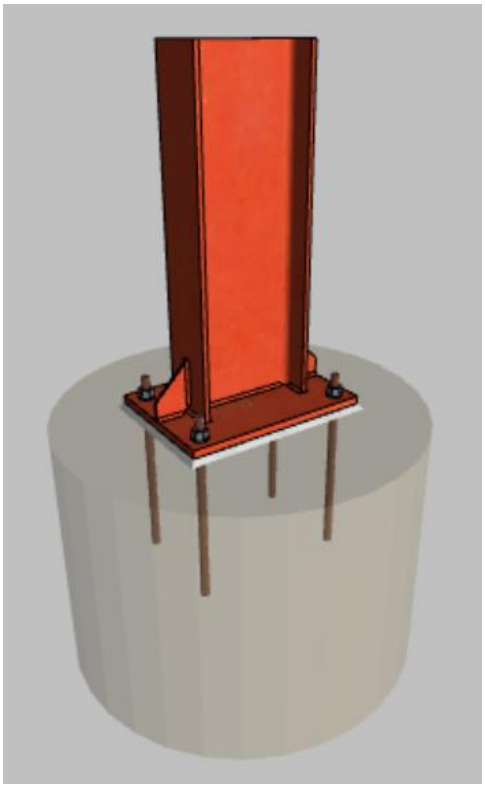


Figura 7.3 Anclaje de las cerchas a los machones

7.1. Descripción del modelo

El análisis de las solicitaciones se ha realizado mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos. Para todo ello, se ha utilizado el programa de cálculo CYPE 3D.

7.2. Resultados

Se ha comprobado la estructura frente a las combinaciones de cargas descritas anteriormente, cumpliendo en todo caso los requisitos de seguridad.

Se incluyen en el apéndice 2 los resultados obtenidos. El primer apartado de este apéndice es la comprobación estructural de las cerchas, mientras que en el segundo apartado se incluyen los resultados del resto de la estructura.

Destacar que en los resultados mostrados en el apéndice 2, se indica que hay unas barras que no cumplen los requisitos de esbeltez. Sin embargo, esto se da únicamente en las barras que actúan como tensores, por lo que estás no sufrirán problemas de pandeo ni de abolladura.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

8. CÁLCULO DE LA CASETA DE CONTROL DE ACCESOS

La caseta que servirá como punto de control de acceso, tendrá una planta rectangular de 3,5 x 2,5 m, y una altura de 3,20 m. La cubierta será a 1 agua, siguiendo la misma disposición especificada en el "*Informe estructural del sistema tipo de cubierta*" realizado por IDOM en junio del 2024, el cual se incluye en el apéndice 3.

El sistema tipo de la cubierta consiste en:

- Vigas de madera de pino C18
- Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior con panel aislante:
  - Aislamiento: panel aislante de alta densidad de 2500 mm de longitud apoyado en 4 puntos (a 833 mm de separación) y 109 mm de espesor (16 mm tablero aglomerado hidrófugo + 80 mm de poliestireno + 13 mm de acabado interior yeso).
  - Impermeabilización: placa impermeable ondulada
- Tejas cerámicas

Los cálculos realizados en el informe mencionado indican que para una cubierta con vigas de longitud 4 metros o menos, la sección de dichas vigas deberá ser de 20x10 cm.

Los muros de la caseta serán bloques de hormigón, aplacados exteriormente con una capa de marés. Los bloques estarán macizados y se armarán verticalmente con una armadura vertical de 2Ø12 cada 100 cm, y horizontalmente con 2Ø5 en cada hilera.

El muro está coronado por un zuncho con unas dimensiones de 20x20 cm, compuesto de bloques de hormigón en U macizados y con una armadura de 2Ø12.

Se cimentarán estos muros mediante unas zapatas corridas, de un canto de 30 cm y un vuelo a ambos lados de 20 cm. Estas zapatas tendrán la siguiente armadura

- Armadura inferior transversal: Ø12 cada 30 cm
- Armadura inferior longitudinal: 2Ø12

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

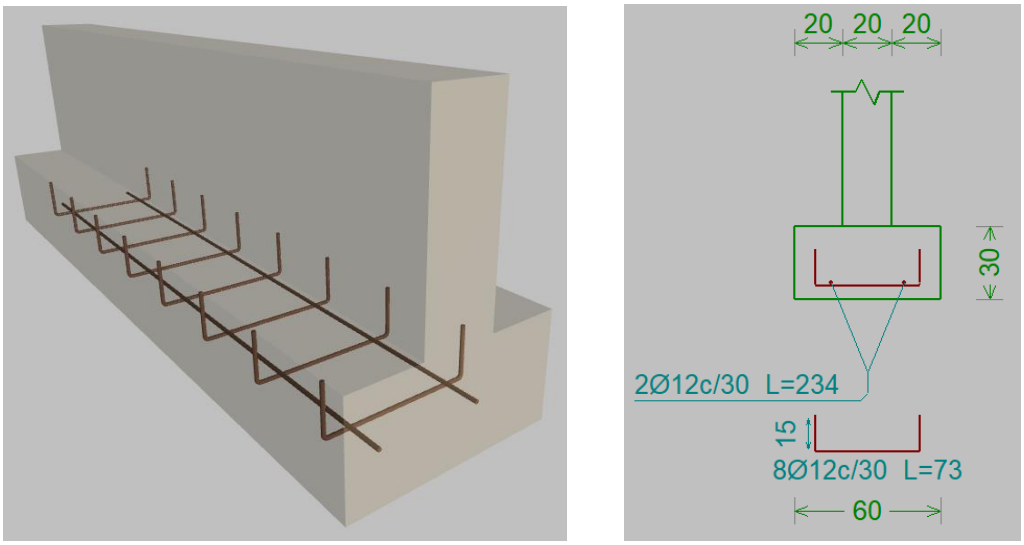


Figura 8.1 Armado de la zapata corrida: vista 3D (izquierda) y despiece (derecha)

Para el pavimento de la caseta se dispondrá una solera de hormigón de 15 cm de espesor, con una malla de acero de Ø8 cada 20 cm en ambas caras de la losa. Esta solera apoyará sobre un relleno de gravas.

En el apéndice 3 se muestran las comprobaciones estructurales realizadas para la estructura de la cubierta, las cimentaciones y los muros de la caseta.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

APÉNDICE 1. CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DEL MUELLE

SECCIÓN MUELLE — CORONACIÓN +1,0m, PIE DE MUELLE -1,0m

DATOS GEOMÉTRICOS		
H emergida	0,79	m
H sumergida	1,21	m
Ancho	1,20	m
Espesor pavimento	0,34	m
DATOS CARGAS		
Densidad hormigón	23,00	kN/m3
Densidad agua	10,00	kN/m3
Densidad zahorra	17,00	kN/m3
Fricción base	0,625	
Sobrecarga de uso	5,00	kN/m2
ESFUERZOS		
PP sección	55,20	kN/m
Empuje agua	14,52	Kn/m
Empuje pavimento	2,09	Kn/m
Empuje terreno emergido	2,81	Kn/m
Empuje terreno sumergido	2,71	Kn/m
Empuje sobrecarga de uso	1,80	Kn/m
Fricción en base	25,43	Kn/m

DATOS RELLENO		
Material	*Pedraplén*	
Densidad emergida	20,00	kN/m3
Densidad sumergida	17,00	kN/m3
Ángulo de rozamiento	40,00	grados
Coeficiente de empuje activo	0,217	

Coeficientes de ponderación Equilibrio		
Cargas permanentes		
Favorable	0,90	
Desfavorable	1,10	
Cargas variables		
Favorable	0,00	
Desfavorable	1,50	

DESLIZAMIENTO		
F est	22,88	kN/m
F desest	11,07	kN/m
FS	**2,07**	**>1,5 OK**

VUELCO		
M est	21,97	kN·m/m
M desest	9,53	kN·m/m
FS	**2,31**	**>1,5 OK**

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

APÉNDICE 2. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA CUBIERTA DE LA CASETA EMBARCADERO

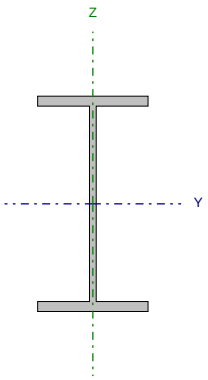
Ap. 2.1. Cálculo estructural de las cerchas

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
16/20
Fecha 28/04/2025
VISADO

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 83.13 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 160
Material: S275



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
0.376, 23.040, 3.188	0.376, 17.280, 3.188	5.760	20.10	869.00	68.30	3.60

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	1.00	1.00
L_K	5.760	5.760	5.760	5.760
C_m	1.000	1.000	1.300	1.300
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	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	
pésima en cubierta	N.P.(1)	x: 0.96 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 5.76 m η = 62.6	x: 5.76 m η = 20.5	x: 5.76 m η = 4.3	x: 5.76 m η = 0.8	x: 0.96 m η < 0.1	x: 0.96 m η < 0.1	x: 5.76 m η = 83.1	x: 0.96 m η < 0.1	x: 0 m η = 10.3	x: 5.76 m η = 4.5	x: 5.76 m η = 0.8	CUMPLE h = 83.1

Notación:
$\overline{\lambda}$: Limitación de esbeltez
$I_{a'}$: 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
h: 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.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

29.04 £ 250.58 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : 145.20 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.00 mm

A_w: Área del alma. A_w : 7.26 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 6.07 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. k : 0.30

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ h : 0.185 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$ h : 0.626 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.376, 17.280, 3.188, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*V(0°) H2.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 5.99 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ $M_{c,Rd}$: 32.48 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 124.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{b,Rd}} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ $M_{b,Rd}$: 9.58 kN·m

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 124.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

c_{LT}: Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^{-2}}} \leq 1$$ c_{LT} : 0.29

Siendo:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot \left(\bar{\lambda}_{LT} - 0.2\right) + \bar{\lambda}_{LT}^{2}\right]$$ f_{LT} : 2.13

a_{LT}: Coeficiente de imperfección elástica. a_{LT} : 0.21

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$ `l_{LT} : 1.71

M_{cr}: Momento crítico elástico de pandeo lateral. M_{cr} : 11.60 kN·m

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTv}: Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$ M_{LTv} : 11.15 kN·m

M_{LTw}: Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$ M_{LTw} : 3.17 kN·m

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida. $W_{el,y}$: 108.63 cm³

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : 68.30 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : 3.60 cm4

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 81000 MPa

L_c^+: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior. L_c^+ : 5.760 m

L_c^-: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior. L_c^- : 5.760 m

C_1: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra. C_1 : 1.00

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida. $i_{f,z}^+$: 2.16 cm

$i_{f,z}^-$: 2.16 cm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.205 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.376, 17.280, 3.188, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*V(0°) H2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 1.40 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 6.84 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 26.10 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.043 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.376, 17.280, 3.188, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*V(0°) H2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 6.24 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 146.16 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 9.67 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 20.10 cm²

b: Ancho de la sección. b : 82.00 mm

t_f: Espesor del ala. t_f : 7.40 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.00 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. r : 9.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

25.44 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 25.44

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.008 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.376, 17.280, 3.188, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*V(0°) H2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.46 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 194.15 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 12.84 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 20.10 cm²

d: Altura del alma. d : 145.20 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

2.43 kN ≤ 73.08 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.960 m del nudo 0.376, 23.040, 3.188, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*V(0°) H2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.43 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 146.16 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

0.57 kN ≤ 97.08 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.960 m del nudo 0.376, 23.040, 3.188, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*V(0°) H2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.57 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 194.15 kN

caminos BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.390 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.749 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.831 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.376, 17.280, 3.188, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*V(0°) H2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 0.00 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^-$: 5.99 kN·m; $M_{z,Ed}^+$: 1.40 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 526.43 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 32.48 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 6.84 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — A : 20.10 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 124.00 cm³; $W_{pl,z}$: 26.10 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$$\mathbf{k_{y,LT}} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_{y,LT}$: 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00; $C_{m,LT}$: 1.30

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — c_y : 0.66; c_z : 0.07

c_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral. — c_{LT} : 0.29

$\grave{l}_y$, $\grave{l}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — $\grave{l}_y$: 1.01; $\grave{l}_z$: 3.00

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — a_y : 0.60; a_z : 0.60

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.960 m del nudo 0.376, 23.040, 3.188, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*V(0°) H2.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 2.43 \text{ kN} \leq 71.04 \text{ kN}$$ ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 2.43 kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 142.08 kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad h : 0.103$$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.376, 23.040, 3.188, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*V(0°) H2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.08 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad M_{T,Rd} : 0.74 \text{ kN·m}$$

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 4.86 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.045 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.376, 17.280, 3.188, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*V(0°) H2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 6.24 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.08 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 139.99 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 146.16 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 15.61 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 4.86 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.008 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.376, 17.280, 3.188, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*V(0°) H2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.46 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.08 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 185.96 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 194.15 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 15.61 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 4.86 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 86.56 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.376, 5.760, 3.188
Coordenadas del nudo final: 0.376, 0.000, 3.188
El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*Q + 1.00*V(0°) H2 a una distancia 2.880 m del origen en el tercer vano de la correa.
(Iy = 869 cm4) (Iz = 68 cm4)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

Ap. 2.2. Cálculo estructural de la cubierta

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
17/20
Fecha 28/04/2025
VISADO

ÍNDICE

1.- GEOMETRÍA..... 2
1.1.- Nudos..... 2
1.2.- Barras..... 2
1.2.1.- Materiales utilizados..... 2
1.2.2.- Descripción..... 3
1.2.3.- Características mecánicas..... 4
1.2.4.- Tabla de medición..... 5
1.2.5.- Resumen de medición..... 5
1.2.6.- Medición de superficies..... 6

2.- CARGAS..... 6
2.1.- Barras..... 6

3.- RESULTADOS..... 10
3.1.- Nudos..... 10
3.1.1.- Desplazamientos..... 10
3.1.2.- Reacciones..... 11
3.2.- Vigas..... 12
3.2.1.- Esfuerzos..... 12
3.2.2.- Comprobaciones E.L.U. y E.L.S..... 20
3.2.3.- Listado de armados..... 21

4.- UNIONES..... 21
4.1.- Especificaciones para uniones soldadas..... 21
4.2.- Especificaciones para uniones atornilladas..... 23
4.3.- Referencias y simbología..... 23
4.4.- Comprobaciones en placas de anclaje..... 25
4.5.- Memoria de cálculo..... 26
4.5.1.- Tipo 1..... 26
4.5.2.- Tipo 2..... 30
4.6.- Medición..... 32

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

1.- GEOMETRÍA

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	
N23	25.800	0.000	3.000	-	-	X	-	-	-	Empotrado
N25	25.800	12.000	3.000	-	-	X	-	-	-	Empotrado
N26	25.800	3.200	4.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	25.800	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.800	8.800	4.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	25.800	4.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.800	8.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	10.800	0.000	3.000	-	-	X	-	-	-	Empotrado
N34	10.800	12.000	3.000	-	-	X	-	-	-	Empotrado
N35	10.800	3.200	4.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	10.800	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	10.800	8.800	4.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	10.800	4.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	10.800	8.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	18.400	0.000	3.000	-	-	X	-	-	-	Empotrado
N43	18.400	12.000	3.000	-	-	X	-	-	-	Empotrado
N44	18.400	3.200	4.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	18.400	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	18.400	8.800	4.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	18.400	4.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	18.400	8.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.2.- Barras

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
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a_t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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	N32/N35	N32/N36	IPE 220 (IPE)	0.671	2.907	-	0.13	2.00	0.840	3.578
		N35/N36	N32/N36	IPE 220 (IPE)	-	3.130	-	0.13	2.00	0.840	3.130
		N34/N37	N34/N36	IPE 220 (IPE)	0.671	2.907	-	0.13	2.00	0.840	3.578
		N37/N36	N34/N36	IPE 220 (IPE)	-	3.130	-	0.13	2.00	0.840	3.130
		N38/N36	N38/N36	R 25 (R)	0.046	3.338	0.222	0.50	0.50	1.803	3.606
		N39/N36	N39/N36	R 25 (R)	0.046	3.338	0.222	0.50	0.50	1.803	3.606
		N41/N44	N41/N45	IPE 220 (IPE)	0.671	2.907	-	0.13	2.00	0.840	3.578
		N44/N45	N41/N45	IPE 220 (IPE)	-	3.130	-	0.13	2.00	0.840	3.130
		N43/N46	N43/N45	IPE 220 (IPE)	0.671	2.907	-	0.13	2.00	0.840	3.578
		N46/N45	N43/N45	IPE 220 (IPE)	-	3.130	-	0.13	2.00	0.840	3.130
		N47/N45	N47/N45	R 25 (R)	0.046	3.338	0.222	0.50	0.50	1.803	3.606
		N48/N45	N48/N45	R 25 (R)	0.046	3.338	0.222	0.50	0.50	1.803	3.606
		N23/N26	N23/N27	IPE 220 (IPE)	0.671	2.907	-	0.13	2.00	0.840	3.578
		N26/N27	N23/N27	IPE 220 (IPE)	-	3.130	-	0.13	2.00	0.840	3.130
		N25/N28	N25/N27	IPE 220 (IPE)	0.671	2.907	-	0.13	2.00	0.840	3.578
		N28/N27	N25/N27	IPE 220 (IPE)	-	3.130	-	0.13	2.00	0.840	3.130
		N29/N27	N29/N27	R 25 (R)	0.046	3.338	0.222	0.50	0.50	1.803	3.606
		N30/N27	N30/N27	R 25 (R)	0.046	3.338	0.222	0.50	0.50	1.803	3.606
		N23/N29	N23/N29	R 25 (R)	0.600	3.372	0.028	0.50	0.50	2.000	4.000
		N30/N25	N30/N25	R 25 (R)	0.028	3.372	0.600	0.50	0.50	2.000	4.000
		N32/N38	N32/N38	R 25 (R)	0.600	3.372	0.028	0.50	0.50	2.000	4.000
		N39/N34	N39/N34	R 25 (R)	0.028	3.372	0.600	0.50	0.50	2.000	4.000
		N41/N47	N41/N47	R 25 (R)	0.600	3.372	0.028	0.50	0.50	2.000	4.000
		N48/N43	N48/N43	R 25 (R)	0.028	3.372	0.600	0.50	0.50	2.000	4.000
Acero conformado	S235	N38/N35	N38/N35	# 50x2.93 (#)	-	1.679	0.110	0.50	0.50	0.894	1.789
		N39/N37	N39/N37	# 50x2.93 (#)	-	1.679	0.110	0.50	0.50	0.894	1.789
		N47/N44	N47/N44	# 50x2.93 (#)	-	1.679	0.110	0.50	0.50	0.894	1.789
		N48/N46	N48/N46	# 50x2.93 (#)	-	1.679	0.110	0.50	0.50	0.894	1.789
		N29/N26	N29/N26	# 50x2.93 (#)	-	1.679	0.110	0.50	0.50	0.894	1.789
		N30/N28	N30/N28	# 50x2.93 (#)	-	1.679	0.110	0.50	0.50	0.894	1.789
		N38/N39	N38/N39	# 75x4.50 (#)	-	4.000	-	0.50	0.50	2.000	4.000
		N47/N48	N47/N48	# 75x4.50 (#)	-	4.000	-	0.50	0.50	2.000	4.000
		N29/N30	N29/N30	# 75x4.50 (#)	-	4.000	-	0.50	0.50	2.000	4.000

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N32/N36, N34/N36, N41/N45, N43/N45, N23/N27 y N25/N27
2	N38/N36, N39/N36, N47/N45, N48/N45, N29/N27, N30/N27, N23/N29, N30/N25, N32/N38, N39/N34, N41/N47 y N48/N43
3	N38/N35, N39/N37, N47/N44, N48/N46, N29/N26 y N30/N28
4	N38/N39, N47/N48 y N29/N30

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	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		2	R 25, (R)	4.91	4.42	4.42	1.92	1.92	3.83
Acero conformado	S235	3	# 50x2.93, (#)	3.73	1.60	1.60	14.11	14.11	22.61
		4	# 75x4.50, (#)	5.73	2.43	2.43	50.42	50.42	79.04

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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	N32/N36	IPE 220 (IPE)	6.708	0.022	175.88
		N34/N36	IPE 220 (IPE)	6.708	0.022	175.88
		N38/N36	R 25 (R)	3.606	0.002	13.89
		N39/N36	R 25 (R)	3.606	0.002	13.89
		N41/N45	IPE 220 (IPE)	6.708	0.022	175.88
		N43/N45	IPE 220 (IPE)	6.708	0.022	175.88
		N47/N45	R 25 (R)	3.606	0.002	13.89
		N48/N45	R 25 (R)	3.606	0.002	13.89
		N23/N27	IPE 220 (IPE)	6.708	0.022	175.88
		N25/N27	IPE 220 (IPE)	6.708	0.022	175.88
		N29/N27	R 25 (R)	3.606	0.002	13.89
		N30/N27	R 25 (R)	3.606	0.002	13.89
		N23/N29	R 25 (R)	4.000	0.002	15.41
		N30/N25	R 25 (R)	4.000	0.002	15.41
		N32/N38	R 25 (R)	4.000	0.002	15.41
		N39/N34	R 25 (R)	4.000	0.002	15.41
		N41/N47	R 25 (R)	4.000	0.002	15.41
		N48/N43	R 25 (R)	4.000	0.002	15.41
Acero conformado	S235	N38/N35	# 50x2.93 (#)	1.789	0.001	5.24
		N39/N37	# 50x2.93 (#)	1.789	0.001	5.24
		N47/N44	# 50x2.93 (#)	1.789	0.001	5.24
		N48/N46	# 50x2.93 (#)	1.789	0.001	5.24
		N29/N26	# 50x2.93 (#)	1.789	0.001	5.24
		N30/N28	# 50x2.93 (#)	1.789	0.001	5.24
		N38/N39	# 75x4.50 (#)	4.000	0.002	18.01
		N47/N48	# 75x4.50 (#)	4.000	0.002	18.01
		N29/N30	# 75x4.50 (#)	4.000	0.002	18.01

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m^3)	Serie (m^3)	Material (m^3)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			IPE 220	40.249			0.134			1055.29		
		IPE			40.249			0.134			1055.29	
			R 25	45.633			0.022			175.84		
		R			45.633			0.022			175.84	
Acero laminado	S275					85.883			0.157			1231.14
			# 50x2.93	10.733			0.004			31.47		
			# 75x4.50	12.000			0.007			54.02		
		#			22.733			0.011			85.49	
Acero conformado	S235					22.733			0.011			85.49

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

1.2.6.- Medición de superficies

Perfiles de acero: Medición de las superficies a pintar					
Tipo	Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Acero laminado	IPE	IPE 220	0.868	40.249	34.944
	R	R 25	0.079	45.633	3.584
				Subtotal	38.528
Acero conformado	#	# 50x2.93	0.193	10.733	2.071
		# 75x4.50	0.293	12.000	3.516
				Subtotal	5.587
				Total	44.116

2.- CARGAS

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 trapezoidales: '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 trapezoidales, 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 trapezoidales: 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
N32/N35	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Uniforme	6.424	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Q	Uniforme	3.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	V(0°) H1	Faja	5.701	-	0.000	1.342	Globales	0.000	-0.447	0.894
N32/N35	V(0°) H1	Faja	2.234	-	1.342	3.578	Globales	0.000	-0.447	0.894
N32/N35	V(0°) H2	Faja	5.869	-	0.000	1.342	Globales	-0.000	0.447	-0.894
N32/N35	V(0°) H2	Faja	3.551	-	1.342	3.578	Globales	-0.000	0.447	-0.894
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.566	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	4.636	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N35	V(180°) H1	Uniforme	4.010	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	5.012	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	6.424	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Q	Uniforme	3.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	V(0°) H1	Uniforme	2.234	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N35/N36	V(0°) H2	Uniforme	3.551	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	-0.894
N35/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.566	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N35/N36	V(90°) H1	Uniforme	4.636	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N35/N36	V(180°) H1	Faja	6.160	-	1.789	3.130	Globales	-0.000	-0.447	0.894
N35/N36	V(180°) H1	Faja	4.010	-	0.000	1.789	Globales	0.000	-0.447	0.894
N35/N36	V(270°) H1	Uniforme	5.012	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N34/N37	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Uniforme	6.424	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Q	Uniforme	3.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	V(0°) H1	Uniforme	4.010	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N34/N37	V(90°) H1	Uniforme	0.566	-	-	-	Globales	0.000	0.447	0.894
N34/N37	V(90°) H1	Uniforme	4.636	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N34/N37	V(180°) H1	Faja	5.701	-	0.000	1.342	Globales	-0.000	0.447	0.894
N34/N37	V(180°) H1	Faja	2.234	-	1.342	3.578	Globales	0.000	0.447	0.894
N34/N37	V(180°) H2	Faja	5.869	-	0.000	1.342	Globales	0.000	-0.447	-0.894
N34/N37	V(180°) H2	Faja	3.551	-	1.342	3.578	Globales	-0.000	-0.447	-0.894
N34/N37	V(270°) H1	Uniforme	5.012	-	-	-	Globales	0.000	0.447	0.894
N37/N36	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	Peso propio	Uniforme	6.424	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	Q	Uniforme	3.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	V(0°) H1	Faja	6.160	-	1.789	3.130	Globales	0.000	0.447	0.894
N37/N36	V(0°) H1	Faja	4.010	-	0.000	1.789	Globales	-0.000	0.447	0.894
N37/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.566	-	-	-	Globales	0.000	0.447	0.894
N37/N36	V(90°) H1	Uniforme	4.636	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N37/N36	V(180°) H1	Uniforme	2.234	-	-	-	Globales	0.000	0.447	0.894
N37/N36	V(180°) H2	Uniforme	3.551	-	-	-	Globales	-0.000	-0.447	-0.894
N37/N36	V(270°) H1	Uniforme	5.012	-	-	-	Globales	0.000	0.447	0.894
N38/N35	Peso propio	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N36	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N37	Peso propio	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N36	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N44	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N44	Peso propio	Uniforme	6.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N44	Q	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N44	V(0°) H1	Faja	5.553	-	0.000	1.342	Globales	0.000	-0.447	0.894
N41/N44	V(0°) H1	Faja	2.176	-	1.342	3.578	Globales	0.000	-0.447	0.894
N41/N44	V(0°) H2	Faja	5.717	-	0.000	1.342	Globales	-0.000	0.447	-0.894
N41/N44	V(0°) H2	Faja	3.458	-	1.342	3.578	Globales	-0.000	0.447	-0.894
N41/N44	V(90°) H1	Uniforme	4.882	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente
2025/01423/01
Fecha
28/04/2025
VISADO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N44	V(180°) H1	Uniforme	3.905	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N41/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.597	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N41/N44	V(270°) H1	Uniforme	4.486	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N44/N45	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Uniforme	6.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Q	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	V(0°) H1	Uniforme	2.176	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N44/N45	V(0°) H2	Uniforme	3.458	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	-0.894
N44/N45	V(90°) H1	Uniforme	4.882	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N44/N45	V(180°) H1	Faja	6.000	-	1.789	3.130	Globales	-0.000	-0.447	0.894
N44/N45	V(180°) H1	Faja	3.905	-	0.000	1.789	Globales	0.000	-0.447	0.894
N44/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.597	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N44/N45	V(270°) H1	Uniforme	4.486	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N43/N46	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N46	Peso propio	Uniforme	6.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N46	Q	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N46	V(0°) H1	Uniforme	3.905	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N43/N46	V(90°) H1	Uniforme	4.882	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N43/N46	V(180°) H1	Faja	5.553	-	0.000	1.342	Globales	-0.000	0.447	0.894
N43/N46	V(180°) H1	Faja	2.176	-	1.342	3.578	Globales	0.000	0.447	0.894
N43/N46	V(180°) H2	Faja	5.717	-	0.000	1.342	Globales	0.000	-0.447	-0.894
N43/N46	V(180°) H2	Faja	3.458	-	1.342	3.578	Globales	-0.000	-0.447	-0.894
N43/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.597	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N43/N46	V(270°) H1	Uniforme	4.486	-	-	-	Globales	0.000	0.447	0.894
N46/N45	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N45	Peso propio	Uniforme	6.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N45	Q	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N45	V(0°) H1	Faja	6.000	-	1.789	3.130	Globales	0.000	0.447	0.894
N46/N45	V(0°) H1	Faja	3.905	-	0.000	1.789	Globales	-0.000	0.447	0.894
N46/N45	V(90°) H1	Uniforme	4.882	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N46/N45	V(180°) H1	Uniforme	2.176	-	-	-	Globales	0.000	0.447	0.894
N46/N45	V(180°) H2	Uniforme	3.458	-	-	-	Globales	-0.000	-0.447	-0.894
N46/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.597	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N46/N45	V(270°) H1	Uniforme	4.486	-	-	-	Globales	0.000	0.447	0.894
N47/N44	Peso propio	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	Peso propio	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N45	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N26	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N26	Peso propio	Uniforme	4.338	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N26	Q	Uniforme	2.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N26	V(0°) H1	Faja	1.155	-	0.000	1.342	Globales	0.000	-0.447	0.894
N23/N26	V(0°) H1	Faja	2.739	-	0.000	1.342	Globales	0.000	-0.447	0.894
N23/N26	V(0°) H1	Faja	1.509	-	1.342	3.578	Globales	0.000	-0.447	0.894
N23/N26	V(0°) H2	Faja	1.143	-	0.000	1.342	Globales	-0.000	0.447	-0.894

Caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N26	V(0°) H2	Faja	2.820	-	0.000	1.342	Globales	-0.000	0.447	-0.894
N23/N26	V(0°) H2	Faja	2.398	-	1.342	3.578	Globales	-0.000	0.447	-0.894
N23/N26	V(90°) H1	Uniforme	3.385	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N23/N26	V(180°) H1	Uniforme	2.708	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N23/N26	V(270°) H1	Faja	0.358	-	0.000	3.354	Globales	0.000	-0.447	0.894
N23/N26	V(270°) H1	Faja	0.430	-	3.354	3.578	Globales	0.000	-0.447	0.894
N23/N26	V(270°) H1	Uniforme	3.586	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N23/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	4.338	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Q	Uniforme	2.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	1.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	2.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	-0.894
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	3.385	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N26/N27	V(180°) H1	Faja	4.160	-	1.789	3.130	Globales	-0.000	-0.447	0.894
N26/N27	V(180°) H1	Faja	2.708	-	0.000	1.789	Globales	0.000	-0.447	0.894
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.430	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	3.586	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	-0.447	0.894
N25/N28	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	Peso propio	Uniforme	4.338	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	Q	Uniforme	2.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	V(0°) H1	Uniforme	2.708	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N25/N28	V(90°) H1	Uniforme	3.385	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N25/N28	V(180°) H1	Faja	1.155	-	0.000	1.342	Globales	-0.000	0.447	0.894
N25/N28	V(180°) H1	Faja	2.739	-	0.000	1.342	Globales	-0.000	0.447	0.894
N25/N28	V(180°) H1	Faja	1.509	-	1.342	3.578	Globales	0.000	0.447	0.894
N25/N28	V(180°) H2	Faja	1.143	-	0.000	1.342	Globales	0.000	-0.447	-0.894
N25/N28	V(180°) H2	Faja	2.820	-	0.000	1.342	Globales	0.000	-0.447	-0.894
N25/N28	V(180°) H2	Faja	2.398	-	1.342	3.578	Globales	-0.000	-0.447	-0.894
N25/N28	V(270°) H1	Faja	0.358	-	0.000	3.354	Globales	-0.000	0.447	0.894
N25/N28	V(270°) H1	Faja	0.430	-	3.354	3.578	Globales	-0.000	0.447	0.894
N25/N28	V(270°) H1	Uniforme	3.586	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N25/N28	V(270°) H1	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.447	0.894
N28/N27	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Peso propio	Uniforme	4.338	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Q	Uniforme	2.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	V(0°) H1	Faja	4.160	-	1.789	3.130	Globales	0.000	0.447	0.894
N28/N27	V(0°) H1	Faja	2.708	-	0.000	1.789	Globales	-0.000	0.447	0.894
N28/N27	V(90°) H1	Uniforme	3.385	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N28/N27	V(180°) H1	Uniforme	1.509	-	-	-	Globales	0.000	0.447	0.894
N28/N27	V(180°) H2	Uniforme	2.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.447	-0.894
N28/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.430	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N28/N27	V(270°) H1	Uniforme	3.586	-	-	-	Globales	-0.000	0.447	0.894
N28/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.447	0.894

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N26	Peso propio	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N27	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N28	Peso propio	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N27	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N29	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N25	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N38	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N34	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N47	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N43	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.- RESULTADOS

3.1.- Nudos

3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

3.1.1.1.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos									
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.443	0.000	0.032	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.080	0.000	0.173	0.000	0.000
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.080	0.000	-0.173	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.443	0.000	-0.032	0.000	0.000
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.099	-2.820	-0.693	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.843	-0.084	-0.078	0.000	0.000
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.089	-1.932	-0.334	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.089	-0.249	0.334	0.000	0.000
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.843	-2.820	0.078	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.099	-0.084	0.693	0.000	0.000
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.192	-2.728	-0.461	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.253	-0.122	-0.258	0.000	0.000
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.253	-2.728	0.258	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.192	-0.122	0.461	0.000	0.000
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.649	0.000	0.044	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.111	0.000	0.254	0.000	0.000
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.111	0.000	-0.254	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.649	0.000	-0.044	0.000	0.000
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.006	-4.125	-1.013	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.237	-0.658	-0.200	0.000	0.000
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.132	-2.819	-0.494	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.132	-0.721	0.494	0.000	0.000
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.237	-4.125	0.200	0.000	0.000

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.006	-0.658	1.013	0.000	0.000
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.284	-3.987	-0.538	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.375	-0.696	-0.238	0.000	0.000
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.375	-3.987	0.238	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.284	-0.696	0.538	0.000	0.000
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.632	0.000	0.043	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.108	0.000	0.247	0.000	0.000
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.108	0.000	-0.247	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.632	0.000	-0.043	0.000	0.000
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.006	-4.020	-0.988	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.205	-0.641	-0.196	0.000	0.000
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.128	-2.748	-0.481	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.128	-0.703	0.481	0.000	0.000
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.205	-4.020	0.196	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.006	-0.641	0.988	0.000	0.000
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.277	-3.886	-0.532	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.365	-0.678	-0.240	0.000	0.000
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.365	-3.886	0.240	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.277	-0.678	0.532	0.000	0.000

3.1.2.- Reacciones

Referencias:

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

3.1.2.1.- 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)
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-4.088	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	89.990	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	13.304	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	68.508	0.00	0.00	0.00
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-4.088	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	89.990	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	13.304	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	68.508	0.00	0.00	0.00
N32	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	6.334	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	123.109	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	25.064	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	95.104	0.00	0.00	0.00
N34	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	6.334	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	123.109	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	25.064	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	95.104	0.00	0.00	0.00
N41	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	6.365	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	120.459	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	24.664	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	92.976	0.00	0.00	0.00
N43	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	6.365	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	120.459	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	24.664	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	92.976	0.00	0.00	0.00

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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

3.2.- Vigas

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)

3.2.1.1.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.671 m	1.086 m	1.294 m	1.709 m	2.124 m	2.540 m	2.955 m	3.162 m	3.578 m
N32/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-131.089	-128.556	-127.290	-124.757	-122.224	-119.691	-117.158	-115.892	-113.359
		$N_{máx}$	10.553	11.545	12.042	13.034	14.027	15.019	16.012	16.508	17.501
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-30.197	-23.192	-19.689	-14.363	-9.298	-4.232	-1.448	-2.076	-3.332
		$Vz_{máx}$	5.458	4.202	3.574	2.319	1.063	-0.174	2.722	5.503	11.064
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-24.84	-14.67	-10.37	-3.36	-1.10	-1.28	-0.94	-0.57	-0.24
		$My_{máx}$	3.64	1.63	0.83	-0.36	2.51	4.84	5.07	4.63	2.53
		$Mz_{mín}$	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								
			0.000 m	0.391 m	0.783 m	1.174 m	1.565 m	1.957 m	2.348 m	2.739 m	3.130 m
N35/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-113.391	-111.004	-108.617	-106.230	-103.843	-101.456	-99.069	-96.682	-94.296
		$N_{máx}$	17.491	18.426	19.361	20.297	21.232	22.167	23.103	24.038	24.973
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-15.779	-10.538	-5.297	-0.851	-1.194	-2.378	-3.561	-4.744	-5.927
		$Vz_{máx}$	3.539	2.531	2.048	2.654	6.396	11.170	15.944	20.907	26.148
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.26	-0.62	-1.31	-1.54	-2.06	-2.34	-3.74	-9.10	-17.89
		$My_{máx}$	2.50	6.17	8.77	9.82	8.82	5.76	1.74	2.19	4.28
		$Mz_{mín}$	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								
			0.671 m	1.086 m	1.294 m	1.709 m	2.124 m	2.540 m	2.955 m	3.162 m	3.578 m
N34/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	-131.089	-128.556	-127.290	-124.757	-122.224	-119.691	-117.158	-115.892	-113.359
		$N_{máx}$	10.553	11.545	12.042	13.034	14.027	15.019	16.012	16.508	17.501
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-30.197	-23.192	-19.689	-14.363	-9.298	-4.232	-1.448	-2.076	-3.332
		$Vz_{máx}$	5.458	4.202	3.574	2.319	1.063	-0.174	2.722	5.503	11.064
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-24.84	-14.67	-10.37	-3.36	-1.10	-1.28	-0.94	-0.57	-0.24
		$My_{máx}$	3.64	1.63	0.83	-0.36	2.51	4.84	5.07	4.63	2.53
		$Mz_{mín}$	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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.391 m	0.783 m	1.174 m	1.565 m	1.957 m	2.348 m	2.739 m	3.130 m
N37/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-113.391	-111.004	-108.617	-106.230	-103.843	-101.456	-99.069	-96.682	-94.296
		$N_{máx}$	17.491	18.426	19.361	20.297	21.232	22.167	23.103	24.038	24.973
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-15.779	-10.538	-5.297	-0.851	-1.194	-2.378	-3.561	-4.744	-5.927
		$Vz_{máx}$	3.539	2.531	2.048	2.654	6.396	11.170	15.944	20.907	26.148
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.26	-0.62	-1.31	-1.54	-2.06	-2.34	-3.74	-9.10	-17.89
		$My_{máx}$	2.50	6.17	8.77	9.82	8.82	5.76	1.74	2.19	4.28
		$Mz_{mín}$	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							
			0.000 m	0.210 m	0.420 m	0.630 m	0.839 m	1.049 m	1.259 m	1.469 m	1.679 m
N38/N35	Acero conformado	$N_{mín}$	-26.906	-26.898	-26.891	-26.884	-26.876	-26.869	-26.862	-26.855	-26.847
		$N_{máx}$	6.833	6.838	6.842	6.846	6.851	6.855	6.859	6.864	6.868
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.063	-0.059	-0.055	-0.052	-0.048	-0.045	-0.041	-0.037	-0.034
		$Vz_{máx}$	-0.023	-0.021	-0.018	-0.016	-0.014	-0.012	-0.010	-0.008	-0.006
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05
		$Mz_{mín}$	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							
			0.046 m	0.463 m	0.880 m	1.298 m	1.715 m	2.132 m	2.549 m	2.966 m	3.384 m
N38/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-7.162	-7.151	-7.141	-7.130	-7.120	-7.109	-7.099	-7.088	-7.078
		$N_{máx}$	29.224	29.242	29.259	29.277	29.295	29.312	29.330	29.348	29.366
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.047	-0.036	-0.024	-0.012	-0.001	0.006	0.013	0.020	0.027
		$Vz_{máx}$	-0.025	-0.018	-0.011	-0.004	0.003	0.015	0.027	0.039	0.051
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.03	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.03
		$My_{máx}$	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	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							
			0.000 m	0.210 m	0.420 m	0.630 m	0.839 m	1.049 m	1.259 m	1.469 m	1.679 m
N39/N37	Acero conformado	$N_{mín}$	-26.906	-26.898	-26.891	-26.884	-26.876	-26.869	-26.862	-26.855	-26.847
		$N_{máx}$	6.833	6.838	6.842	6.846	6.851	6.855	6.859	6.864	6.868
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.063	-0.059	-0.055	-0.052	-0.048	-0.045	-0.041	-0.037	-0.034
		$Vz_{máx}$	-0.023	-0.021	-0.018	-0.016	-0.014	-0.012	-0.010	-0.008	-0.006
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05
		$Mz_{mín}$	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

caminos
BALEARES
Expediente
2025/01423/01
Fecha
28/04/2025
VISADO

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.046 m	0.463 m	0.880 m	1.298 m	1.715 m	2.132 m	2.549 m	2.966 m	3.384 m
N39/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-7.162	-7.151	-7.141	-7.130	-7.120	-7.109	-7.099	-7.088	-7.078
		$N_{máx}$	29.224	29.242	29.259	29.277	29.295	29.312	29.330	29.348	29.366
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.047	-0.036	-0.024	-0.012	-0.001	0.006	0.013	0.020	0.027
		$Vz_{máx}$	-0.025	-0.018	-0.011	-0.004	0.003	0.015	0.027	0.039	0.051
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.03	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.03
		$My_{máx}$	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	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							
			0.671 m	1.086 m	1.294 m	1.709 m	2.124 m	2.540 m	2.955 m	3.162 m	3.578 m
N41/N44	Acero laminado	$N_{mín}$	-127.793	-125.325	-124.090	-121.621	-119.153	-116.684	-114.215	-112.981	-110.512
		$N_{máx}$	10.403	11.371	11.855	12.823	13.791	14.758	15.726	16.210	17.178
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-29.433	-22.606	-19.192	-14.002	-9.064	-4.127	-1.420	-2.035	-3.266
		$Vz_{máx}$	5.348	4.117	3.502	2.272	1.041	-0.171	2.650	5.360	10.781
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-24.22	-14.30	-10.11	-3.27	-1.08	-1.25	-0.92	-0.56	-0.23
		$My_{máx}$	3.56	1.60	0.81	-0.35	2.44	4.72	4.94	4.52	2.47
		$Mz_{mín}$	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							
			0.000 m	0.391 m	0.783 m	1.174 m	1.565 m	1.957 m	2.348 m	2.739 m	3.130 m
N44/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-110.543	-108.217	-105.890	-103.564	-101.237	-98.911	-96.584	-94.258	-91.931
		$N_{máx}$	17.168	18.080	18.992	19.904	20.816	21.728	22.640	23.552	24.464
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-15.377	-10.269	-5.161	-0.828	-1.170	-2.330	-3.489	-4.649	-5.809
		$Vz_{máx}$	3.468	2.462	1.994	2.587	6.235	10.888	15.541	20.378	25.486
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.25	-0.60	-1.28	-1.50	-2.00	-2.28	-3.64	-8.87	-17.44
		$My_{máx}$	2.43	6.01	8.55	9.57	8.59	5.62	1.69	2.14	4.19
		$Mz_{mín}$	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							
			0.671 m	1.086 m	1.294 m	1.709 m	2.124 m	2.540 m	2.955 m	3.162 m	3.578 m
N43/N46	Acero laminado	$N_{mín}$	-127.793	-125.325	-124.090	-121.621	-119.153	-116.684	-114.215	-112.981	-110.512
		$N_{máx}$	10.403	11.371	11.855	12.823	13.791	14.758	15.726	16.210	17.178
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-29.433	-22.606	-19.192	-14.002	-9.064	-4.127	-1.420	-2.035	-3.266
		$Vz_{máx}$	5.348	4.117	3.502	2.272	1.041	-0.171	2.650	5.360	10.781
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-24.22	-14.30	-10.11	-3.27	-1.08	-1.25	-0.92	-0.56	-0.23
		$My_{máx}$	3.56	1.60	0.81	-0.35	2.44	4.72	4.94	4.52	2.47
		$Mz_{mín}$	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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.391 m	0.783 m	1.174 m	1.565 m	1.957 m	2.348 m	2.739 m	3.130 m
N46/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-110.543	-108.217	-105.890	-103.564	-101.237	-98.911	-96.584	-94.258	-91.931
		$N_{máx}$	17.168	18.080	18.992	19.904	20.816	21.728	22.640	23.552	24.464
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-15.377	-10.269	-5.161	-0.828	-1.170	-2.330	-3.489	-4.649	-5.809
		$Vz_{máx}$	3.468	2.462	1.994	2.587	6.235	10.888	15.541	20.378	25.486
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.25	-0.60	-1.28	-1.50	-2.00	-2.28	-3.64	-8.87	-17.44
		$My_{máx}$	2.43	6.01	8.55	9.57	8.59	5.62	1.69	2.14	4.19
		$Mz_{mín}$	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							
			0.000 m	0.210 m	0.420 m	0.630 m	0.839 m	1.049 m	1.259 m	1.469 m	1.679 m
N47/N44	Acero conformado	$N_{mín}$	-26.219	-26.212	-26.205	-26.197	-26.190	-26.183	-26.176	-26.168	-26.161
		$N_{máx}$	6.697	6.702	6.706	6.710	6.715	6.719	6.723	6.727	6.732
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.062	-0.059	-0.055	-0.051	-0.048	-0.044	-0.040	-0.037	-0.033
		$Vz_{máx}$	-0.023	-0.021	-0.018	-0.016	-0.014	-0.012	-0.010	-0.008	-0.006
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
		$Mz_{mín}$	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							
			0.046 m	0.463 m	0.880 m	1.298 m	1.715 m	2.132 m	2.549 m	2.966 m	3.384 m
N47/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-7.016	-7.005	-6.995	-6.984	-6.974	-6.963	-6.953	-6.942	-6.932
		$N_{máx}$	28.486	28.504	28.522	28.539	28.557	28.575	28.593	28.610	28.628
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.047	-0.036	-0.024	-0.012	-0.001	0.006	0.013	0.020	0.027
		$Vz_{máx}$	-0.025	-0.018	-0.011	-0.004	0.003	0.015	0.027	0.039	0.051
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.03	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.03
		$My_{máx}$	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	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							
			0.000 m	0.210 m	0.420 m	0.630 m	0.839 m	1.049 m	1.259 m	1.469 m	1.679 m
N48/N46	Acero conformado	$N_{mín}$	-26.219	-26.212	-26.205	-26.197	-26.190	-26.183	-26.176	-26.168	-26.161
		$N_{máx}$	6.697	6.702	6.706	6.710	6.715	6.719	6.723	6.727	6.732
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.062	-0.059	-0.055	-0.051	-0.048	-0.044	-0.040	-0.037	-0.033
		$Vz_{máx}$	-0.023	-0.021	-0.018	-0.016	-0.014	-0.012	-0.010	-0.008	-0.006
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
		$Mz_{mín}$	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

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.046 m	0.463 m	0.880 m	1.298 m	1.715 m	2.132 m	2.549 m	2.966 m	3.384 m
N48/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-7.016	-7.005	-6.995	-6.984	-6.974	-6.963	-6.953	-6.942	-6.932
		$N_{máx}$	28.486	28.504	28.522	28.539	28.557	28.575	28.593	28.610	28.628
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.047	-0.036	-0.024	-0.012	-0.001	0.006	0.013	0.020	0.027
		$Vz_{máx}$	-0.025	-0.018	-0.011	-0.004	0.003	0.015	0.027	0.039	0.051
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.03	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.03
		$My_{máx}$	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	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							
			0.671 m	1.086 m	1.294 m	1.709 m	2.124 m	2.540 m	2.955 m	3.162 m	3.578 m
N23/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-89.890	-88.159	-87.293	-85.562	-83.830	-82.099	-80.367	-79.501	-77.770
		$N_{máx}$	22.228	22.910	23.252	23.934	24.617	25.300	25.983	26.324	27.007
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-20.640	-15.867	-13.481	-9.842	-6.379	-2.916	-1.365	-2.176	-3.821
		$Vz_{máx}$	7.551	5.930	5.120	3.498	1.877	0.256	1.822	3.720	7.518
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-17.02	-10.06	-7.12	-2.31	-1.12	-1.56	-1.33	-0.96	-0.13
		$My_{máx}$	5.74	2.94	1.79	0.00	1.70	3.31	3.48	3.19	1.75
		$Mz_{mín}$	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							
			0.000 m	0.391 m	0.783 m	1.174 m	1.565 m	1.957 m	2.348 m	2.739 m	3.130 m
N26/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-77.794	-76.163	-74.531	-72.899	-71.268	-69.636	-68.004	-66.373	-64.741
		$N_{máx}$	27.000	27.643	28.286	28.930	29.573	30.217	30.860	31.503	32.147
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-10.748	-7.169	-3.590	-0.559	-1.740	-3.310	-4.880	-6.451	-8.021
		$Vz_{máx}$	4.541	2.971	1.400	1.819	4.386	7.649	10.912	14.303	17.882
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.15	-1.19	-2.05	-2.29	-1.92	-1.56	-2.54	-6.23	-12.25
		$My_{máx}$	1.73	4.24	6.01	6.71	6.02	3.92	1.16	2.89	5.72
		$Mz_{mín}$	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							
			0.671 m	1.086 m	1.294 m	1.709 m	2.124 m	2.540 m	2.955 m	3.162 m	3.578 m
N25/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	-89.890	-88.159	-87.293	-85.562	-83.830	-82.099	-80.367	-79.501	-77.770
		$N_{máx}$	22.228	22.910	23.252	23.934	24.617	25.300	25.983	26.324	27.007
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-20.640	-15.867	-13.481	-9.842	-6.379	-2.916	-1.365	-2.176	-3.821
		$Vz_{máx}$	7.551	5.930	5.120	3.498	1.877	0.256	1.822	3.720	7.518
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-17.02	-10.06	-7.12	-2.31	-1.12	-1.56	-1.33	-0.96	-0.13
		$My_{máx}$	5.74	2.94	1.79	0.00	1.70	3.31	3.48	3.19	1.75
		$Mz_{mín}$	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

caminos BALEARES

Expediente 2025/01423/01

Fecha 28/04/2025

VISADO

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.391 m	0.783 m	1.174 m	1.565 m	1.957 m	2.348 m	2.739 m	3.130 m
N28/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-77.794	-76.163	-74.531	-72.899	-71.268	-69.636	-68.004	-66.373	-64.741
		$N_{máx}$	27.000	27.643	28.286	28.930	29.573	30.217	30.860	31.503	32.147
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-10.748	-7.169	-3.590	-0.559	-1.740	-3.310	-4.880	-6.451	-8.021
		$Vz_{máx}$	4.541	2.971	1.400	1.819	4.386	7.649	10.912	14.303	17.882
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.15	-1.19	-2.05	-2.29	-1.92	-1.56	-2.54	-6.23	-12.25
		$My_{máx}$	1.73	4.24	6.01	6.71	6.02	3.92	1.16	2.89	5.72
		$Mz_{mín}$	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							
			0.000 m	0.210 m	0.420 m	0.630 m	0.839 m	1.049 m	1.259 m	1.469 m	1.679 m
N29/N26	Acero conformado	$N_{mín}$	-18.328	-18.320	-18.313	-18.306	-18.299	-18.291	-18.284	-18.277	-18.269
		$N_{máx}$	8.325	8.330	8.334	8.338	8.343	8.347	8.351	8.356	8.360
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.055	-0.052	-0.048	-0.044	-0.041	-0.037	-0.034	-0.030	-0.026
		$Vz_{máx}$	-0.023	-0.021	-0.019	-0.017	-0.014	-0.012	-0.010	-0.008	-0.006
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04
		$Mz_{mín}$	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							
			0.046 m	0.463 m	0.880 m	1.298 m	1.715 m	2.132 m	2.549 m	2.966 m	3.384 m
N29/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-8.767	-8.756	-8.746	-8.735	-8.725	-8.714	-8.704	-8.693	-8.683
		$N_{máx}$	20.004	20.022	20.039	20.057	20.075	20.093	20.110	20.128	20.146
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.046	-0.034	-0.022	-0.010	0.001	0.008	0.015	0.022	0.029
		$Vz_{máx}$	-0.027	-0.020	-0.013	-0.006	0.001	0.013	0.025	0.037	0.049
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.03	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.03
		$My_{máx}$	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	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							
			0.000 m	0.210 m	0.420 m	0.630 m	0.839 m	1.049 m	1.259 m	1.469 m	1.679 m
N30/N28	Acero conformado	$N_{mín}$	-18.328	-18.320	-18.313	-18.306	-18.299	-18.291	-18.284	-18.277	-18.269
		$N_{máx}$	8.325	8.330	8.334	8.338	8.343	8.347	8.351	8.356	8.360
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.055	-0.052	-0.048	-0.044	-0.041	-0.037	-0.034	-0.030	-0.026
		$Vz_{máx}$	-0.023	-0.021	-0.019	-0.017	-0.014	-0.012	-0.010	-0.008	-0.006
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04
		$Mz_{mín}$	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

caminos BALEARES

Expediente 2025/01423/01

Fecha 28/04/2025

VISADO

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.046 m	0.463 m	0.880 m	1.298 m	1.715 m	2.132 m	2.549 m	2.966 m	3.384 m
N30/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-8.767	-8.756	-8.746	-8.735	-8.725	-8.714	-8.704	-8.693	-8.683
		$N_{máx}$	20.004	20.022	20.039	20.057	20.075	20.093	20.110	20.128	20.146
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.046	-0.034	-0.022	-0.010	0.001	0.008	0.015	0.022	0.029
		$Vz_{máx}$	-0.027	-0.020	-0.013	-0.006	0.001	0.013	0.025	0.037	0.049
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.03	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.03
		$My_{máx}$	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	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							
			0.600 m	1.022 m	1.443 m	1.865 m	2.286 m	2.708 m	3.129 m	3.551 m	3.972 m
N23/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.190	-2.190	-2.190	-2.190	-2.190	-2.190	-2.190	-2.190	-2.190
		$N_{máx}$	16.757	16.757	16.757	16.757	16.757	16.757	16.757	16.757	16.757
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.088	-0.066	-0.045	-0.023	-0.002	0.012	0.024	0.037	0.050
		$Vz_{máx}$	-0.050	-0.037	-0.024	-0.011	0.001	0.022	0.044	0.065	0.087
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.05	-0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.02	-0.05
		$My_{máx}$	-0.03	-0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	-0.01	-0.02
		$Mz_{mín}$	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							
			0.028 m	0.450 m	0.871 m	1.293 m	1.714 m	2.136 m	2.557 m	2.978 m	3.400 m
N30/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.190	-2.190	-2.190	-2.190	-2.190	-2.190	-2.190	-2.190	-2.190
		$N_{máx}$	16.757	16.757	16.757	16.757	16.757	16.757	16.757	16.757	16.757
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.087	-0.065	-0.044	-0.022	-0.001	0.011	0.024	0.037	0.050
		$Vz_{máx}$	-0.050	-0.037	-0.024	-0.012	0.002	0.023	0.045	0.066	0.088
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.05	-0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.02	-0.05
		$My_{máx}$	-0.02	-0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	-0.01	-0.03
		$Mz_{mín}$	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							
			0.600 m	1.022 m	1.443 m	1.865 m	2.286 m	2.708 m	3.129 m	3.551 m	3.972 m
N32/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.135	-3.135	-3.135	-3.135	-3.135	-3.135	-3.135	-3.135	-3.135
		$N_{máx}$	24.494	24.494	24.494	24.494	24.494	24.494	24.494	24.494	24.494
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.091	-0.070	-0.048	-0.027	-0.005	0.009	0.022	0.034	0.047
		$Vz_{máx}$	-0.050	-0.037	-0.025	-0.012	0.001	0.021	0.043	0.064	0.086
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.06	-0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.02	-0.05
		$My_{máx}$	-0.03	-0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	-0.01	-0.02
		$Mz_{mín}$	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

caminos BALEARES

Expediente 2025/01423/01

Fecha 28/04/2025

VISADO

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.028 m	0.450 m	0.871 m	1.293 m	1.714 m	2.136 m	2.557 m	2.978 m	3.400 m
N39/N34	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.135	-3.135	-3.135	-3.135	-3.135	-3.135	-3.135	-3.135	-3.135
		$N_{máx}$	24.494	24.494	24.494	24.494	24.494	24.494	24.494	24.494	24.494
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.086	-0.064	-0.043	-0.021	-0.001	0.012	0.025	0.037	0.050
		$Vz_{máx}$	-0.047	-0.034	-0.022	-0.009	0.005	0.027	0.048	0.070	0.091
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.05	-0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.02	-0.06
		$My_{máx}$	-0.02	-0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	-0.01	-0.03
		$Mz_{mín}$	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							
			0.600 m	1.022 m	1.443 m	1.865 m	2.286 m	2.708 m	3.129 m	3.551 m	3.972 m
N41/N47	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.043	-3.043	-3.043	-3.043	-3.043	-3.043	-3.043	-3.043	-3.043
		$N_{máx}$	23.875	23.875	23.875	23.875	23.875	23.875	23.875	23.875	23.875
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.091	-0.070	-0.048	-0.026	-0.005	0.009	0.022	0.034	0.047
		$Vz_{máx}$	-0.050	-0.037	-0.025	-0.012	0.001	0.021	0.043	0.064	0.086
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.06	-0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.02	-0.05
		$My_{máx}$	-0.03	-0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	-0.01	-0.02
		$Mz_{mín}$	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							
			0.028 m	0.450 m	0.871 m	1.293 m	1.714 m	2.136 m	2.557 m	2.978 m	3.400 m
N48/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.043	-3.043	-3.043	-3.043	-3.043	-3.043	-3.043	-3.043	-3.043
		$N_{máx}$	23.875	23.875	23.875	23.875	23.875	23.875	23.875	23.875	23.875
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.086	-0.064	-0.043	-0.021	-0.001	0.012	0.025	0.037	0.050
		$Vz_{máx}$	-0.047	-0.034	-0.022	-0.009	0.005	0.026	0.048	0.070	0.091
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.05	-0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.02	-0.06
		$My_{máx}$	-0.02	-0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	-0.01	-0.03
		$Mz_{mín}$	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							
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N38/N39	Acero conformado	$N_{mín}$	-3.738	-3.738	-3.738	-3.738	-3.738	-3.738	-3.738	-3.738	-3.738
		$N_{máx}$	6.968	6.968	6.968	6.968	6.968	6.968	6.968	6.968	6.968
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.124	-0.094	-0.064	-0.035	-0.005	0.013	0.030	0.048	0.066
		$Vz_{máx}$	-0.066	-0.048	-0.030	-0.013	0.005	0.035	0.064	0.094	0.124
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.06	-0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	-0.01	-0.06
		$My_{máx}$	-0.02	0.01	0.04	0.06	0.07	0.06	0.04	0.01	-0.02
		$Mz_{mín}$	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

caminos BALEARES

Expediente 2025/01423/01

Fecha 28/04/2025

VISADO

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N47/N48	Acero conformado	$N_{mín}$	-3.641	-3.641	-3.641	-3.641	-3.641	-3.641	-3.641	-3.641	-3.641
		$N_{máx}$	6.835	6.835	6.835	6.835	6.835	6.835	6.835	6.835	6.835
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.124	-0.094	-0.064	-0.035	-0.005	0.013	0.031	0.048	0.066
		$Vz_{máx}$	-0.066	-0.048	-0.031	-0.013	0.005	0.035	0.064	0.094	0.124
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.06	-0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	-0.01	-0.06
		$My_{máx}$	-0.02	0.01	0.04	0.06	0.07	0.06	0.04	0.01	-0.02
		$Mz_{mín}$	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							
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N29/N30	Acero conformado	$N_{mín}$	-2.529	-2.529	-2.529	-2.529	-2.529	-2.529	-2.529	-2.529	-2.529
		$N_{máx}$	6.395	6.395	6.395	6.395	6.395	6.395	6.395	6.395	6.395
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.123	-0.093	-0.063	-0.033	-0.003	0.014	0.032	0.050	0.067
		$Vz_{máx}$	-0.067	-0.050	-0.032	-0.014	0.003	0.033	0.063	0.093	0.123
		$Mt_{mín}$	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
		$My_{mín}$	-0.06	-0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.01	-0.01	-0.06
		$My_{máx}$	-0.02	0.00	0.04	0.06	0.06	0.06	0.04	0.00	-0.02
		$Mz_{mín}$	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

3.2.2.- Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

3.2.2.1.- +3.0

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_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N38 - N39	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 5.4	η = 4.1	x: 2 m η = 1.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 6.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 6.8
N47 - N48	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 5.3	η = 4.0	x: 2 m η = 1.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 6.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 6.7
N29 - N30	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 5.0	η = 2.8	x: 1.75 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 6.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 6.5
N38 - N35	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.678 m η = 8.2	x: 0 m η = 37.9	x: 1.789 m η = 3.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.789 m η = 41.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 41.2
N39 - N37	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.678 m η = 8.2	x: 0 m η = 37.9	x: 1.789 m η = 3.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.789 m η = 41.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 41.2
N47 - N44	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.678 m η = 8.1	x: 0 m η = 37.0	x: 1.789 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.789 m η = 40.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 40.2
N48 - N46	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.678 m η = 8.1	x: 0 m η = 37.0	x: 1.789 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.789 m η = 40.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 40.2
N29 - N26	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.678 m η = 10.0	x: 0 m η = 25.8	x: 1.789 m η = 2.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.789 m η = 28.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 28.2
N30 - N28	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.678 m η = 10.0	x: 0 m η = 25.8	x: 1.789 m η = 2.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 1.789 m η = 28.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 28.2
P17 - N36	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.982 m η = 2.9	x: 0 m η = 21.8	x: 0 m η = 55.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 12.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 83.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 83.6
P24 - N36	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.982 m η = 2.9	x: 0 m η = 21.8	x: 0 m η = 55.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 12.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 83.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 83.6
P18 - N45	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.982 m η = 2.8	x: 0 m η = 21.3	x: 0 m η = 53.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 81.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 81.3
P23 - N45	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.982 m η = 2.8	x: 0 m η = 21.3	x: 0 m η = 53.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 81.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 81.3
P19 - N27	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.982 m η = 3.7	x: 0 m η = 14.9	x: 0 m η = 37.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 8.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 55.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 55.6
P22 - N27	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.982 m η = 3.7	x: 0 m η = 14.9	x: 0 m η = 37.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 8.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	N.P.(3)	x: 0 m η = 55.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	CUMPLE h = 55.6

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N38 - N36	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error[1]	x: 3.383 m η = 23.7	x: 0 m η = 70.9	x: 3.606 m η = 6.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 3.383 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	x: 0 m η < 0.1	N.P.[3]	x: 3.606 m η = 75.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	ERROR
N39 - N36	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error[1]	x: 3.383 m η = 23.7	x: 0 m η = 70.9	x: 3.606 m η = 6.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 3.383 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	x: 0 m η < 0.1	N.P.[3]	x: 3.606 m η = 75.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	ERROR
N47 - N45	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error[1]	x: 3.383 m η = 23.1	x: 0 m η = 69.5	x: 3.606 m η = 6.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 3.383 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	x: 0 m η < 0.1	N.P.[3]	x: 3.606 m η = 73.8	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	ERROR
N48 - N45	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error[1]	x: 3.383 m η = 23.1	x: 0 m η = 69.5	x: 3.606 m η = 6.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 3.383 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	x: 0 m η < 0.1	N.P.[3]	x: 3.606 m η = 73.8	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	ERROR
N29 - N27	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error[1]	x: 3.383 m η = 16.3	x: 0 m η = 86.8	x: 3.606 m η = 6.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 3.383 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	x: 0 m η < 0.1	N.P.[3]	x: 3.606 m η = 91.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	ERROR
N30 - N27	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error[1]	x: 3.383 m η = 16.3	x: 0 m η = 86.8	x: 3.606 m η = 6.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 3.383 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	x: 0 m η < 0.1	N.P.[3]	x: 3.606 m η = 91.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	ERROR
P19 - N29	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error[1]	η = 13.5	η = 26.3	x: 0 m η = 8.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	η < 0.1	N.P.[3]	x: 3.4 m η = 32.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	ERROR
N30 - P22	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error[1]	η = 13.5	η = 26.3	x: 3.4 m η = 8.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 3.399 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	η < 0.1	N.P.[3]	x: 0 m η = 32.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	ERROR
P17 - N38	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error[1]	η = 19.8	η = 37.7	x: 0 m η = 8.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	η < 0.1	N.P.[3]	x: 3.4 m η = 43.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	ERROR
N39 - P24	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error[1]	η = 19.8	η = 37.7	x: 3.4 m η = 8.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 3.399 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	η < 0.1	N.P.[3]	x: 0 m η = 43.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	ERROR
P18 - N47	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error[1]	η = 19.3	η = 36.6	x: 0 m η = 8.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	η < 0.1	N.P.[3]	x: 3.4 m η = 42.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	ERROR
N48 - P23	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error[1]	η = 19.3	η = 36.6	x: 3.4 m η = 8.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 3.399 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	η < 0.1	N.P.[3]	x: 0 m η = 42.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	ERROR

Notación:
- *$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez*
- *I_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*
- *h: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
- *[1] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- *[2] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- *[3] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *[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.*

Errores:
- *[1] Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.*

3.2.3.- Listado de armados

3.2.3.1.- +3.0

4.- UNIONES

4.1.- Especificaciones para uniones soldadas

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 y HA-25, Yc=1.5.

- 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)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

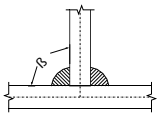
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

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.

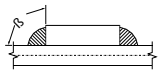
4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho 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 β > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que β < 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

4.2.- Especificaciones para uniones atornilladas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275 y HA-25, Yc=1.5.

Disposiciones constructivas:

1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
						Tracción	
	e1[(1)]	e2[(2)]	p1[(1)]	p2[(2)]	Compresión	Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas[(3)]	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm

Notas:
[(1)] Paralela a la dirección de la fuerza
[(2)] Perpendicular a la dirección de la fuerza
[(3)] Se considera el menor de los valores
do: Diámetro del agujero.
t: Menor espesor de las piezas que se unen.
En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.

3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.

5) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.

6) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

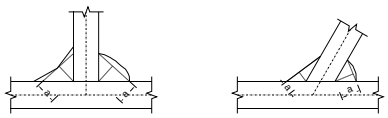
Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

4.3.- Referencias y simbología

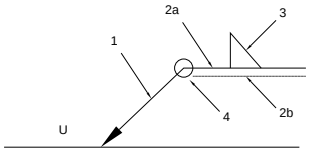
a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO



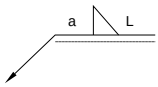
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

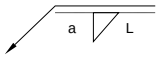


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

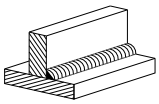
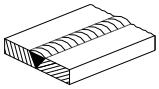
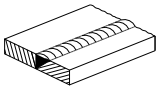
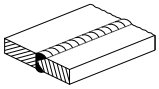
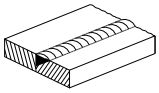
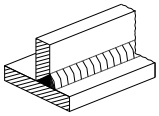
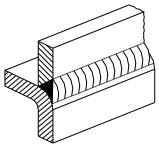


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



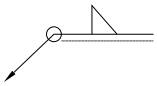
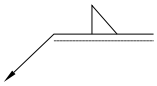
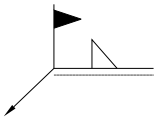
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

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		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Referencia 4

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

Método de representación de los tornillos de una unión

4.4.- 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.

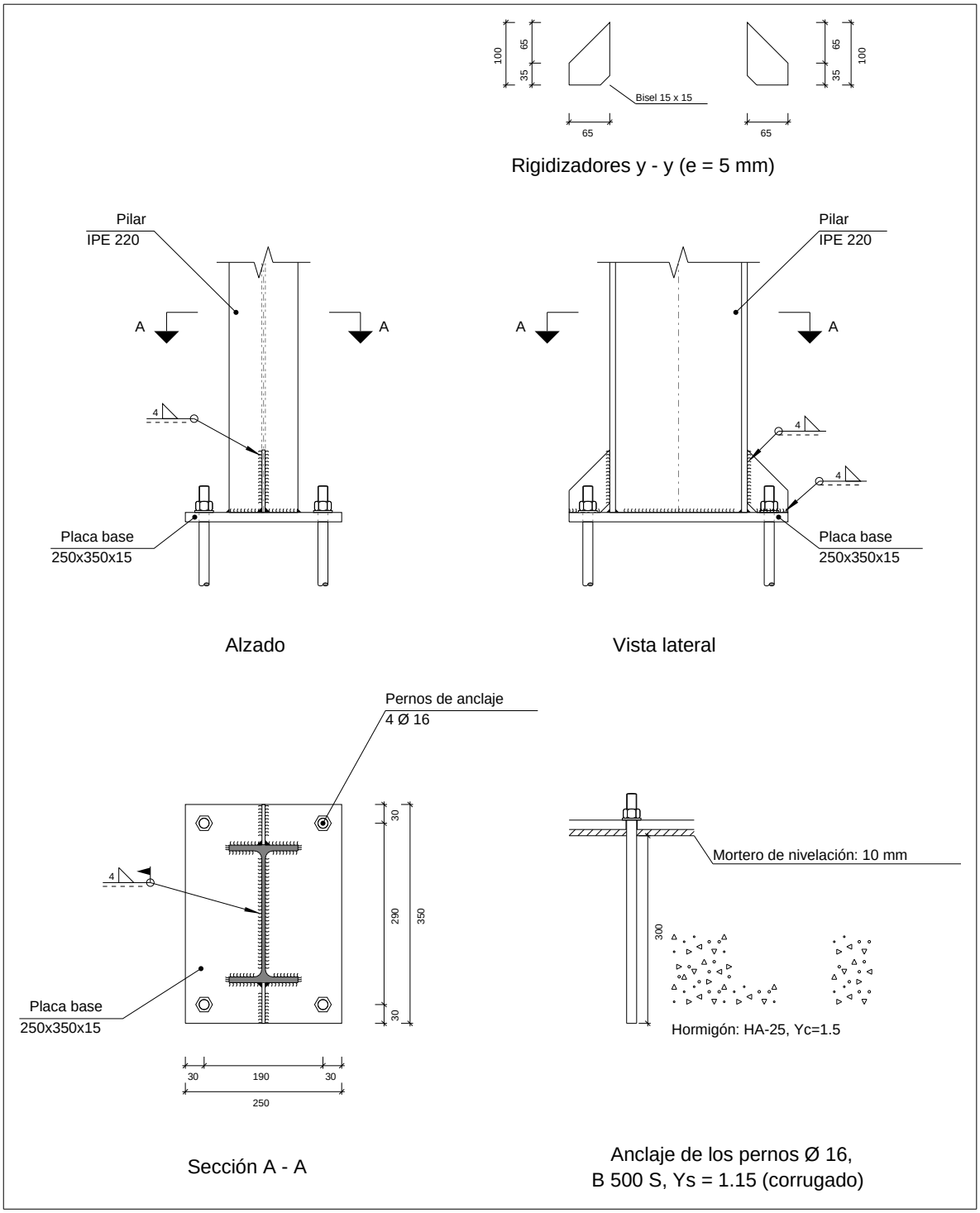
c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

4.5.- Memoria de cálculo

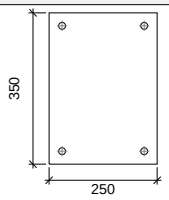
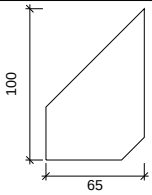
4.5.1.- Tipo 1

a) Detalle



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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		250	350	15	4	16	S275	275.0	410.0
Rigidizador		65	100	5	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	735	5.9	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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 54 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 41.3	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 41.03 kN Calculado: 24.01 kN Máximo: 28.72 kN Calculado: 8.58 kN Máximo: 41.03 kN Calculado: 36.27 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 63.92 kN Calculado: 21.04 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 127.215 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 125.71 kN Calculado: 7.55 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 84.9168 MPa Calculado: 84.9168 MPa Calculado: 184.538 MPa Calculado: 80.233 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 5834.3 Calculado: 6347.24 Calculado: 8537 Calculado: 17154.5	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	65	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	65	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	85	5.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							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	370
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	735

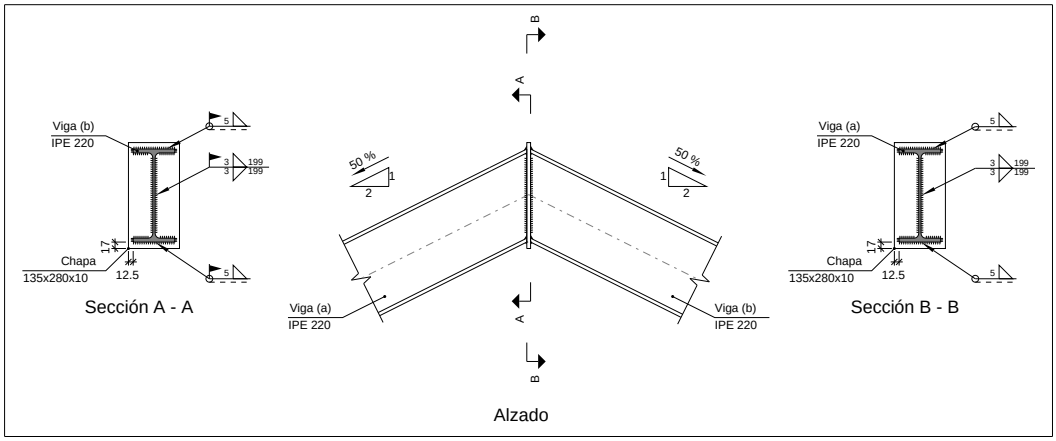
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 6	4	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x350x15	10.30
	Rigidizadores no pasantes	2	65/0x100/35x5	0.34
			Total	10.65
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 341	2.15
			Total	2.15

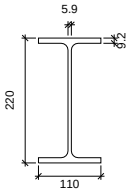
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

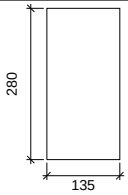
4.5.2.- Tipo 2

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)
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	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 frontal		135	280	10	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

2) Viga (a) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	63.43
Soldadura del alma	En ángulo	3	199	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	63.43

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	21.8	35.3	1.3	65.0	16.85	27.8	8.48	410.0	0.85
Soldadura del alma	62.4	62.4	16.3	128.0	33.18	62.5	19.04	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	49.7	80.5	1.3	148.0	38.36	88.0	26.83	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	63.43
Soldadura del alma	En ángulo	3	199	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	63.43

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	21.8	35.3	1.3	65.0	16.85	27.8	8.48	410.0	0.85
Soldadura del alma	62.4	62.4	16.3	128.0	33.18	62.5	19.04	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	49.7	80.5	1.3	148.0	38.36	88.0	26.83	410.0	0.85

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	397
			5	421
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	397
			5	421

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	135x280x10	2.97
			Total	2.97

4.6.- Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	2383
			4	4440
			5	2528
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	2383
			4	8825
			5	2528

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	6	135x280x10	17.80
			Total	17.80

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 6	48	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	48	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	12	250x350x15	123.64
	Rigidizadores no pasantes	24	65/0x100/35x5	4.13
			Total	127.77
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	48	Ø 16 - L = 341	25.83
			Total	25.83

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

APÉNDICE 3. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA CASETA DE CONTROL DE ACCESOS

Ap. 3.1. Informe estructural del sistema tipo cubierta

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

INFORME ESTRUCTURAL DEL SISTEMA TIPO DE CUBIERTA

ÍNDICE

1. Introducción y alcance 2
2. Normativas 2
3. Sistema de cubierta propuesto 2
4. Materiales 2
5. Combinación de acciones 4
   5.1. Estados Límite Últimos 4
   5.2. Estados Límite de Servicio 5
   5.3. Resumen de combinaciones 5
6. Cargas 6
   6.1. Cargas permanentes 6
   6.2. Sobrecargas de uso 7
   6.3. Viento 8
   6.4. Nieve 9
7. Cálculos estructurales 9
   7.1. Metodología 9
   7.2. Resumen de resultados 10
8. Conclusión 10
9. Apéndice 1: Listado cálculos vigas de 4 metros 11

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

La Autoridad Portuaria de Baleares (APB en adelante) ha solicitado a IDOM, en el marco del contrato de "Asistencia técnica de soporte al Departamento de Infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo de 2023 y 2024" (P.O.102.22), la redacción de un informe con el objeto de definir un sistema tipo de cubierta "estándar".

2. NORMATIVAS

Para la elaboración del proyecto se emplean las normas y recomendaciones enumeradas a continuación.

- CTE-DB-SE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural.
- CTE-DB-SE-AE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones en la Edificación.
- CTE-DB-SE-A. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones.
- CTE-DB-SE-M. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural Madera.
- CTE-DB-SE-I. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad en caso de incendio.

3. SISTEMA DE CUBIERTA PROPUESTO

Siguiendo indicaciones de la APB, la solución estándar de cubierta estará formada por:

- Vigas de madera, con una separación de 833 mm entre puntos de apoyo y longitud variable.
- Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior con panel aislante:
  - Aislamiento: panel aislante de alta densidad de 2500 mm de longitud apoyado en 4 puntos (a 833 mm de separación) y 109 mm de espesor (16 mm tablero aglomerado hidrófugo + 80 mm de poliestireno + 13 mm de acabado interior yeso).
  - Impermeabilización: placa impermeable ondulada
- Tejas cerámicas.

4. MATERIALES

Se proyecta con los siguientes materiales:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Entrevigado de madera de pino: se considera del lado de la seguridad clase resistente C18, que cumplen todas las especies incluidas en el CTE-DB SE-M.

Tabla E.1 Madera aserrada. Especies de coníferas y chopo. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente

Propiedades		Clase resistente											
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Resistencia (característica) en N/mm²													
- Flexión	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
- Tracción paralela	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
- Tracción perpendicular.	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
- Compresión paralela	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	22	22	23	25	26	27	29
-Compresión perpendicular	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
- Cortante	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Rigidez, en kN/mm²													
- Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,medio}$	7	8	9	9,5	10	11	11.5	12	13	14	15	16
- Módulo de elasticidad paralelo 5⁰-percentíl	$E_{0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,medio}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53
- Módulo transversal medio	G_{medio}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00
Densidad, en kg/m³													
- Densidad característica	ρ_k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
- Densidad media	ρ_{medio}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550

Los valores característicos de la madera se multiplicarán por los factores de altura (en secciones macizas menores de 150mm de canto).

$k_h = (150/h)\ ^{\wedge}0,2 \leq 1,3$

La clase de duración de las acciones será de permanente para el peso propio y cargas muertas, media para la sobrecarga de uso, corta para el viento y nieve e instantánea para el sismo.

La clase de servicio más adecuada para las vigas interiores es la 2, ya que se trata de estructuras a cubierto pero que pueden estar expuestas a ambiente exterior. En caso de que hubiera vigas con un tramo exterior, volando tras la fachada, la clase de servicio sería 3.

El coeficiente parcial de seguridad del material para situaciones persistentes y transitorias γ_M es de 1,3 para madera maciza.

El factor de modificación de la capacidad de carga k_{mod} es el siguiente:

Tabla 2.4 Valores del factor k_{mod}.

Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza	UNE-EN 14081-1:2016	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

Finalmente el valor de la capacidad de carga de cálculo Rd se obtiene:

$$R_d = k_{mod} \cdot \left(\frac{R_k}{\gamma_M} \right)$$

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Siendo Rk el valor característico de la capacidad de carga.

Kmod el factor de modificación = 0,7 cuando interviene en las combinaciones el viento o la nieve y se trata de vigas con parte del vuelo en el exterior de la edificación (clase 3).

5. COMBINACIÓN DE ACCIONES

5.1. Estados Límite Últimos

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

- Con coeficientes de combinación:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

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

$\psi_{0,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Siendo los coeficientes parciales de seguridad los siguientes los indicados en el DBSE:

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

5.2. Estados Límite de Servicio

Las combinaciones de acciones para el Estado Límite de Servicio son las siguientes:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

Las acciones permanentes, en valor característico (G_k).

Una acción variable cualquiera en valor característico (Q_k)

El resto de las variables junto con sus coeficientes de simultaneidad.

Se toman los coeficientes de simultaneidad de la tabla 4.42 del DB-SE que se adjunta a continuación:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Hay que indicar adicionalmente que en el CTE (DB-SE-AE, Acciones en la edificación), se declara que la sobrecarga de uso en cubiertas accesibles únicamente para conservación no es concomitante con el resto de acciones variables.

5.3. Resumen de combinaciones

Se han analizado cuatro casos, considerando en cada uno de ellos una diferente variable principal:

1. Variable principal: sobrecarga de uso
2. Variable principal: viento de succión
3. Variable principal: viento de presión

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

4. Variable principal: nieve

Se incluye a continuación una tabla resumen con los coeficientes de combinación considerados en ELU para cada uno de los cuatro casos:

	C1-SU	C2-VS	C3-VP	C4-N
Peso propio + carga muerta	1,35	0,80	1,35	1,35
Sobrecarga de uso	1,50	0,00	0,00	0,00
Viento succión	0,00	1,50	0,00	0,00
Viento presión	0,90	0,00	1,50	0,90
Nieve	0,75	0,00	0,75	1,50

De igual manera, se incluye a continuación una tabla resumen con los coeficientes de combinación considerados en ELS para cada uno de los cuatro casos:

	C1-SU	C2-VS	C3-VP	C4-N
Peso propio + carga muerta	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga de uso	1,00	0,00	0,00	0,00
Viento succión	0,00	1,00	0,00	0,00
Viento presión	0,60	0,00	1,00	0,60
Nieve	0,50	0,00	0,50	1,00

6. CARGAS

6.1. Cargas permanentes

Se refiere a los pesos de los elementos que constituyen la obra y se supone que actúan en todo momento, siendo constante en magnitud y posición. Están formadas por el peso propio y la carga muerta.

- *Peso Propio:*

  La carga se deduce de la geometría teórica de los elementos estructurales considerando para las densidades los siguientes valores:

Material	*Densidad*
Madera de pino	3,8 kN/m^3

- *Cargas Muertas*

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Carga Muerta	Peso
Panel sándwich + lámina impermeabilizante	0,25 kN/ m2
Tejas curva corrientes	0,50 kN/m2

6.2. Sobrecargas de uso

Las sobrecargas distribuidas uniformemente que se consideran para los elementos estructurales se basan en los valores característicos extraídos de la norma CTE DB SE-AE y utilizada en función del uso.

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1 (7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1 (4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4 (4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

(1) Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre si 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m^2 para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m^2 para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m^2 para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.
(2) En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.
(3) Para cubiertas con un inclinación entre 20º y 40º, el valor de q_k se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías G1 y G2.
(4) El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.
(5) Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m^2.
(6) Se puede adoptar un área tributaria inferior a la total de la cubierta, no menor que 10 m^2 y situada en la parte más desfavorable de la misma, siempre que la solución adoptada figure en el plan de mantenimiento del edificio.
(7) Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

En el presente caso se trata de una cubierta ligera sobre correas (sin forjado) por lo que la carga de uso (mantenimiento) que se ha considerado es de 0,40 kN/m2.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

6.3. Viento

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

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

Donde;

q_b Presión dinámica del viento. Según el anejo D.1 del DBSE-AE, se obtiene un valor de 0,52 kN/m2 para las Islas Baleares.

c_e Coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la tabla siguiente extraída del CTE, siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento.

	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Se toma del lado conservador el grado I de aspereza y altura de 30 metros, resultando en un coeficiente de exposición de 3,5.

c_p Coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.

Los edificios se comprueban ante la acción del viento en dos direcciones ortogonales, independientemente de la existencia de construcciones contiguas medianeras. Para cada dirección se considera la acción en los dos sentidos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Se podrá determinar la acción de viento como resultante de la que existe en cada punto, a partir de los coeficientes eólicos que se establecen en el Anejo D.3 de la norma CTE DB SE-AE, para diversas formas.

Se han analizado todos los posibles casos, incluyendo cubiertas planas, cubiertas a una, dos y cuatro aguas, y con el viento en varias direcciones ortogonales. Se trata de un caso complejo, puesto que hay muchas variables, tales como la tipología de cubierta, la pendiente de la cubierta, la dirección del viento y el área de cubierta a analizar.

Con el fin de homogeneizar una solución estándar que aplique para todos los casos, se ha tomado de forma conservadora el coeficiente más desfavorable que aplica a la superficie principal de cubierta, que resulta ser de un coeficiente eólico de -0,9 en caso de succión y de 0,8 para presión exterior.

Por tanto, la presión del viento considerada es de -1,64 kN/m2 de succión en la cubierta y de 1,46 kN/m2 de presión exterior.

6.4. Nieve

Al estar las edificaciones ubicadas en la costa en zonas de altitud relativamente baja, siguiendo lo establecido en el DB-SE-AE se adopta el valor de 0,2 kN/m2 (Palma de Mallorca).

7. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

7.1. Metodología

Se han calculado las secciones necesarias de vigas de madera para resistir las solicitaciones indicadas en apartados anteriores.

Los cálculos realizados han considerado diferentes longitudes de vigas: 4, 5, 6, 7 y 8 metros.

En todos los casos se ha considerado del lado de la seguridad que se trata de vigas apoyadas en ambos extremos y que la clase de servicio es 3, considerando un tramo exterior de viga fuera de la fachada.

Asimismo, en todos los casos, debido a la geometría del panel sándwich (con longitud de 2500mm) y a tener 4 apoyos, se ha considerado una distancia inter-eje entre vigas de 833mm.

Con dicha base, se han obtenido para cada una de las combinaciones mencionadas en el apartado 5.1 para los Estados Límite Últimos, los esfuerzos por flexión y por cortante máximos de la estructura y se ha verificado que sean inferiores a la resistencia de cálculo.

Adicionalmente, se han obtenido las cargas de servicio en Estado Límite de Servicio, para cada una de las combinaciones analizada en el apartado 5.2, y se han obtenido los valores de la flecha máxima de la estructura. Se ha verificado que la deformación es inferior a la admisible en todos los casos.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Finalmente, se ha realizado la comprobación a vuelco lateral de las vigas y se ha verificado que cumple.

7.2. Resumen de resultados

Se muestra en la siguiente tabla el resumen de las secciones de viga propuestas para cada longitud:

Longitud de viga	4 metros	5 metros	6 metros	7 metros	8 metros
Sección propuesta	20x10 cm	24x10 cm	28x12 cm	30x14 cm	32x20 cm

8. CONCLUSIÓN

El presente informe analiza una solución estándar de cubierta para variadas edificaciones en las Islas Baleares que pueda servir para agilizar las labores de reparación y mantenimiento de los técnicos de la APB.

La solución estándar de cubierta estará formada por:

- Vigas de madera de pino C18.
- Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior con panel aislante:
  - Aislamiento: panel aislante de alta densidad de 2500 mm de longitud apoyado en 4 puntos (a 833 mm de separación) y 109 mm de espesor (16 mm tablero aglomerado hidrófugo + 80 mm de poliestireno + 13 mm de acabado interior yeso).
  - Impermeabilización: placa impermeable ondulada
- Tejas cerámicas

Se han realizado cálculos que sirvan para todas las tipologías de cubierta que puedan presentarse en las edificaciones, resultando que la sección necesaria de viga de madera de pino clase C18, con separación inter-eje de 833mm es de:

Longitud de viga	4 metros	5 metros	6 metros	7 metros	8 metros
Sección propuesta	20x10 cm	24x10 cm	28x12 cm	30x14 cm	32x20 cm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

9. APÉNDICE 1: LISTADO CÁLCULOS VIGAS DE 4 METROS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Cálculo de vigas para una luz de 4 metros

Cargas sobre vigas

Canto viga h	0,20	m		
Ancho viga b	0,10	m		
Sección viga A	0,020	m2		
Momento de inercia I	0,000067	m4	*1/12*b*h^3*	
Módulo elástico Wxx	666,67	cm3	*Eje fuerte*	
Modulo de elasticidad Eo,medio	9,00	kN/mm2		
Densidad madera ρ	3,80	kN/m3		
Peso propio			0,08	kN/m
Distancia inter-eje vigas	0,83	m		
Carga muerta	0,75	kN/m2	0,62	kN/ml
Peso propio + carga muerta			0,70	kN/ml
Sobrecarga de uso uniforme	0,40	kN/m2	0,33	kN/ml
Sobrecarga de uso concentrada	1,00	kN		
Viento succión	-1,64	kN/m2	-1,37	kN/ml
Viento presión	1,46	kN/m2	1,22	kN/ml
Nieve	0,20	kN/m2	0,17	kN/ml

Combinaciones de cargas:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Coeficientes parciales de seguridad ϒ:	ϒ	
PP+CM	1,35	desfavorable
	0,80	favorable
SU, viento y nieve	1,50	desfavorable
	0,00	favorable

Coeficientes de simultaneidad:

	ψ0	ψ1	ψ2
SU	0,00		
Viento	0,60	0,50	0,00
Nieve	0,50	0,20	0,00

Combinaciones ELU:

	C1-SU	C2-VS	C3-VP	C4-N
Peso propio + carga muerta	1,35	0,80	1,35	1,35
Sobrecarga de uso	1,50	0,00	0,00	0,00
Viento succión	0,00	1,50	0,00	0,00
Viento presión	0,90	0,00	1,50	0,90
Nieve	0,75	0,00	0,75	1,50

Cargas mayoradas en ELU sobre la viga:

	C1-SU	C2-VS	C3-VP	C4-N	
Peso propio + carga muerta	0,95	0,56	0,95	0,95	kN/m
Sobrecarga de uso	0,50	0,00	0,00	0,00	kN/m
Viento succión	0,00	-2,05	0,00	0,00	kN/m
Viento presión	1,09	0,00	1,82	1,09	kN/m
Nieve	0,12	0,00	0,12	0,25	kN/m
Carga lineal sobre viga	**2,67**	**-1,49**	**2,90**	**2,29**	**kN/m**

Esfuerzos sobre la viga:

Se considera del lado de la seguridad viga biapoyada (no biempotrada).

Longitud de viga (m):	4	
Momento flector sobre viga	5,33	kN*m
Esfuerzo a flexión (N/mm2)	**8,00**	**N/mm2**
Resistencia característica flexión	18,00	N/mm2
Factor de modificación	0,70	tabla 2.4 DBSE-M
Coeficiente parcial seguridad	1,30	tabla 2.3 DBSE-M
Resitencia de cálculo a flexión	**9,69**	**N/mm2**
Ratio utilización a flexión	**0,82**	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Longitud de viga (m):	4	m	
Cortante máximo sobre viga	5,79	kN	
Área efectiva sección	0,013	m2	6.1.8 DBSE-M: ancho eficaz
Esfurezo cortante (N/mm2)	**0,43**	**N/mm2**	
Resistencia cortante	3,40	N/mm2	
Factor de modificación	0,70	tabla 2.4 DBSE-M	
Coeficiente parcial seguridad	1,30	tabla 2.3 DBSE-M	
Resitencia de cálculo a cortante	**1,83**	**N/mm2**	
Ratio utilización a cortante	**0,24**		

Combinaciones ELS:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Coeficientes de combinación	C1-SU	C2-VS	C3-VP	C4-N
Peso propio + carga muerta	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga de uso	1,00	0,00	0,00	0,00
Viento succión	0,00	1,00	0,00	0,00
Viento presión	0,60	0,00	1,00	0,60
Nieve	0,50	0,00	0,50	1,00

Cargas mayoradas en ELS sobre la viga:

	C1-SU	C2-VS	C3-VP	C4-N	
Peso propio + carga muerta	0,70	0,70	0,70	0,70	kN/m
Sobrecarga de uso	0,33	0,00	0,00	0,00	kN/m
Viento succión	0,00	-1,37	0,00	0,00	kN/m
Viento presión	0,73	0,00	1,22	0,73	kN/m
Nieve	0,08	0,00	0,08	0,17	kN/m
Carga lineal sobre viga	**1,85**	**-0,67**	**2,00**	**1,60**	**kN/m**

Flecha máxima viga biapoyada = 5*q*L/384*E*I

Longitud de viga (m):	4	m
Flecha (m)	**0,011**	
Límite deformaciones (L/300)	0,013	

Comprobación a vuelco lateral:

Tensión crítica de flexión

$$\sigma_{m,crit} = 0{,}78 \cdot \frac{E_{0,k} \cdot b^2}{L_{ef} \cdot h}$$

Eo,k	9,00	kN/mm2
Beta	0,95	
Longitud de viga (m):	4	m
Longitud efectiva (m)	3,80	
Canto viga (m)	0,20	
Ancho viga (m)	0,10	
Tensión crítica de flexión	92,37	N/mm2
Resist característica a flexión	18,00	N/mm2

Esbeltez relativa $\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$ **0,44** **Ok, al ser menor de 0,75**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Ap 3.2. Cálculo estructural de la zapata

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
Muro	Vuelo a la izquierda: 20.0 cm Vuelo a la derecha: 20.0 cm Ancho total: 60.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
Murr	Vuelo a la izquierda: 20.0 cm Vuelo a la derecha: 20.0 cm Ancho total: 60.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
Murp	Vuelo a la izquierda: 20.0 cm Vuelo a la derecha: 20.0 cm Ancho total: 60.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
Murt	Vuelo a la izquierda: 20.0 cm Vuelo a la derecha: 20.0 cm Ancho total: 60.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30

2.- COMPROBACIÓN

Referencia: Muro
Dimensiones: 60 x 30
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0197181 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0192276 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0290376 MPa	Cumple

Caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Listado de cimentación

Caseta de control

Fecha: 18/06/20

Referencia: Muro Dimensiones: 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
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: 272.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.33 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: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 25 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - Muro:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Referencia: Muro Dimensiones: 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Murr Dimensiones: 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0175599 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.021582 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0240345 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.*		

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Referencia: Murr Dimensiones: 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 395.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.07 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: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 20.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - Murr:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

caminos BALEARES

Expediente 2025/01423/01

Fecha 28/04/2025

VISADO

Referencia: Murr Dimensiones: 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Murp Dimensiones: 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0246231 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.023544 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 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: 218.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple

caminos BALEARES

Expediente 2025/01423/01

Fecha 28/04/2025

VISADO

Referencia: Murp Dimensiones: 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.89 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: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 34 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - Murp:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Listado de cimentación

Referencia: Murp Dimensiones: 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Murt Dimensiones: 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0199143 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0199143 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0292338 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: 269.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente
2025/01423/01
Fecha
28/04/2025
VISADO

Referencia: Murt Dimensiones: 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 1.35 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: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 25.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - Murt:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

caminos BALEARES

Expediente: 2025/01423/01

Fecha: 28/04/2025

VISADO

Listado de cimentación

Referencia: Murt Dimensiones: 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Ap 3.3. Cálculo estructural de los muros

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01 20/20 Fecha 28/04/2025
VISADO

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DE MATERIALES..... 2

2.- COMPOSICIÓN..... 2

3.- COMPROBACIÓN..... 3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

1.- DESCRIPCIÓN DE MATERIALES

Tabla de materiales para muros de bloques de hormigón				
Muros	Serie de bloques		Bloque	
	Nombre	Descripción	Nombre	Geometría
En todos los muros	Bloques básicos	E: 0.78 GPa ν: 0.25 γ: 19.62 kN/m³ fd: 0.98 MPa fvd: 0.07 MPa	40x20x20	Bloque: 39.0 x 19.0 x 19.0 1/2 Bloque: 19.0 x 19.0 x 19.0

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
g: Peso específico
fd: Resistencia de cálculo a compresión
fvd: Resistencia de cálculo a cortante
fxd,v: Resistencia de cálculo a flexión vertical (alrededor del eje horizontal)
fxd,h: Resistencia de cálculo a flexión horizontal (alrededor del eje vertical)

2.- COMPOSICIÓN

Cimentación
En todos los muros (Cimentación) Juntas verticales: 10 mm Juntas horizontales: 10 mm Nº Hiladas: 11 Nº de bloques en una hilada sin huecos: 6 Bloques: 40x20x20 Refuerzos horizontales: 11 x 2Ø5 Nota: El número de bloques es orientativo, no se tienen en cuenta los huecos ni los encuentros con otros muros.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

3.- COMPROBACIÓN

Referencia: Muro		
Comprobación	Valores	Estado
Espesor del muro: *Eurocódigo 6. Artículo 5.1.3.*	Mínimo: 100 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Relación altura a espesor del muro: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 5.2.7.*	Máximo: 27 Calculado: 6.05	Cumple
Espesor de la junta: *Eurocódigo 6. Artículo 5.1.5.*	Mínimo: 8 mm Máximo: 15 mm	
- Vertical:	Calculado: 10 mm	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 10 mm	Cumple
Diámetro máximo de las barras: - Horizontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 3.3.4.b.*	Máximo: 6 mm Calculado: 5 mm	Cumple
Separación armadura: - Horizontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.*	Máximo: 600 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: - Horizontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.2.*	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.00084	Cumple
Factor de cumplimiento: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 90 %	
- Axil vertical - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple

caminos BALEARES

Expediente 2025/01423/01

Fecha 28/04/2025

VISADO

Listado de muros de bloques de hormigón

Caseta de control

Fecha: 18/06/20

Referencia: Muro		
Comprobación	Valores	Estado
- Axil vertical - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (viento):	Calculado: 92.46 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Murr		
Comprobación	Valores	Estado
Espesor del muro: *Eurocódigo 6. Artículo 5.1.3.*	Mínimo: 100 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Relación altura a espesor del muro: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 5.2.7.*	Máximo: 27 Calculado: 6.05	Cumple
Espesor de la junta: *Eurocódigo 6. Artículo 5.1.5.*	Mínimo: 8 mm Máximo: 15 mm	
- Vertical:	Calculado: 10 mm	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 10 mm	Cumple
Diámetro máximo de las barras: - Horizontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 3.3.4.b.*	 Máximo: 6 mm Calculado: 5 mm	 Cumple
Separación armadura: - Horizontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.*	 Máximo: 600 mm Calculado: 200 mm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: - Horizontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.2.*	 Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.00084	 Cumple
Factor de cumplimiento: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 90 %	
- Axil vertical - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Referencia: Murr		
Comprobación	Valores	Estado
- Axil vertical - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Murp		
Comprobación	Valores	Estado
Espesor del muro: *Eurocódigo 6. Artículo 5.1.3.*	Mínimo: 100 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Relación altura a espesor del muro: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 5.2.7.*	Máximo: 27 Calculado: 6.05	Cumple
Espesor de la junta: *Eurocódigo 6. Artículo 5.1.5.*	Mínimo: 8 mm Máximo: 15 mm	
- Vertical:	Calculado: 10 mm	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 10 mm	Cumple

caminos BALEARES

Expediente 2025/01423/01

Fecha 28/04/2025

VISADO

Listado de muros de bloques de hormigón

Caseta de control

Fecha: 18/06/20

Referencia: Murp		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro máximo de las barras: - Horizontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 3.3.4.b.*	Máximo: 6 mm Calculado: 5 mm	Cumple
Separación armadura: - Horizontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.*	Máximo: 600 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: - Horizontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.2.*	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.00084	Cumple
Factor de cumplimiento: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 90 %	
- Axil vertical - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Listado de muros de bloques de hormigón

Referencia: Murt		
Comprobación	Valores	Estado
Espesor del muro: *Eurocódigo 6. Artículo 5.1.3.*	Mínimo: 100 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Relación altura a espesor del muro: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 5.2.7.*	Máximo: 27 Calculado: 6.05	Cumple
Espesor de la junta: *Eurocódigo 6. Artículo 5.1.5.*	Mínimo: 8 mm Máximo: 15 mm	
- Vertical:	Calculado: 10 mm	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 10 mm	Cumple
Diámetro máximo de las barras: - Horizontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 3.3.4.b.*	Máximo: 6 mm Calculado: 5 mm	Cumple
Separación armadura: - Horizontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.*	Máximo: 600 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: - Horizontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Artículo 7.5.1.2.*	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.00084	Cumple
Factor de cumplimiento: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 90 %	
- Axil vertical - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Tracción (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (gravitatorias):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil vertical - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil horizontal - Compresión (viento):	Calculado: 100 %	Cumple

caminos BALEARES

Expediente: 2025/01423/01

Fecha: 28/04/2025

VISADO

Referencia: Murt		
Comprobación	Valores	Estado
- Axil horizontal - Tracción (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Axil tangencial (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal vertical (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Cortante transversal horizontal (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
- Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (viento):	Calculado: 100 %	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ANEJO Nº 4: ARQUITECTURA E INSTALACIONES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

ANEJO Nº 04. ARQUITECTURA E INSTALACIONES

INDICE

1. Introducción 2
2. Cubierta caseta-embarcadero....2
3. BARRERA ANTIDEPREDADORES....3
4. Puerta corredera antidepredadores 4
5. Caseta de control....4
5.1. Sistema estructural 4
5.2. Sistema envolvente 5
6. Instalaciones....6
6.1. Reglamentación y normativa....6
6.2. Ecuaciones electrotécnicas y consideraciones 6
6.2.1. Intensidad nominal de la línea....6
6.2.2. Caída de tensión de la línea....7
6.3. Cálculo de líneas 9
6.4. Cálculo instalación fotovoltaica 10

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
1/10
Fecha 28/04/2025
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Se ejecutará en el presente proyecto una caseta y una puerta corredera para controlar el acceso por carretera a la Fortaleza de La Mola, así como un muro de piedra. Esta caseta de control y la puerta corredera sustituirán la caseta y la barrera existente.

Adicionalmente, se proveerá de suministro eléctrico al embarcadero, al control y al motor de la puerta corredera. Para ello, se ejecutará una canalización subterránea desde la estación transformadora existente unos metros al noroeste del actual control.

En este anejo se exponen los diferentes elementos de carácter arquitectónico a ejecutar, y se justifican y describen las líneas de cálculo que se han utilizado en el dimensionado de las instalaciones del presente proyecto para demostrar su ajuste a la normativa de aplicación.

2. CUBIERTA CASETA-EMBARCADERO

La caseta-embarcadero cuenta con una cubierta que presenta un estado de conservación deficiente. Es por ello que se va a proceder a demoler completamente la cubierta y ejecutarla de nuevo, mediante una solución de vigas, cerchas y correas de acero como estructura, y sobre las mismas se dispondrá una cubierta conformada por un panel OSB, una lámina de impermeabilización y tejas.



Figura 2.1 Estado actual de la cubierta de la caseta

La solución estructural de la cubierta se ha justificado mediante los cálculos mostrados en el anejo de estructuras, por lo que no se van a repetir dichos cálculos aquí.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

La estructura de la cubierta estará compuesta por cerchas (IPE 220) y correas de perfiles de acero (IPE 160), así como una celosía tipo belga (perfiles tubulares y tensores de sección circular de diámetro 25 mm). La estructura metálica se conectará directamente a los machones, coronados con bloques de hormigón (que sustituirán la primera hilada existente), mediante una placa base y pernos de acero. Sobre las cerchas se apoyarán las correas de acero, las cuales estarán separadas 0,84 m entre ellas. Los distintos perfiles se unirán entre ellos mediante soldadura.

En cuanto a la propia cubierta, estará formada por 3 capas de materiales:

- La capa inferior se compondrá de paneles hidrófugos OSB (de virutas orientadas), con unas dimensiones de 250 x 125 cm, y un espesor de 22 mm. Estos paneles apoyarán sobre las correas, con una separación de 840 mm entre puntos de apoyo. Los paneles deben garantizar que para esa distancia entre apoyos, la carga que resistan los paneles sea de, al menos, 3 kN/m^2.
- Sobre los paneles OBS se dispondrá un sistema de aislamiento térmico por el exterior con panel aislante de alta densidad y una placa impermeable ondulada.
- Sobre el impermeabilizante se instalarán tejas envejecidas curvas. Las tejas se elevarán mediante rastreles de madera situados a un paso de 37,5 cm.

Dado que aumentará el peso de la cubierta respecto al existente actualmente, se aumentará la profundidad de los machones para resistir las nuevas cargas, hasta alcanzar una profundidad de 1,0 m. Este aumento se realizará mediante bloques de hormigón.

3. BARRERA ANTIDEPREDADORES

La barrera arrancará desde la esquina norte del embarcadero y siguiendo la dirección de la fachada noroeste hasta la carretera, continuando en el lado norte de la carretera hasta intersecar con la caseta de control, luego seguirá después de la puerta motorizada hasta unirse con la barrera existente. Además, se dispondrá una doble puerta de acceso con características similares a la barrera.

La barrera estará formada por cerramiento constituido en base a pilares metálicos UPN-80 galvanizados de 3 m. de altura en forma de flecha al contar con visera en parte superior de 53 cm de desarrollo formando un ángulo de 60º con el perfil. Estos pilares presentan un perfil UPN de 80 mm de altura (h), 45 mm de anchura (b) y 6mm de espesor (e), con una sección de 11 cm2, y estarán tratados con un galvanizado en caliente por inmersión con una capa mínima de zinc de 120 micras.

Los pilares estarán anclados en una zapata de hormigón de 40 x 40 x 60 cm. y separados cada 2,5 m. En la parte baja los pilares estarán unidos por un zuncho corrido (murete) de mampostería de piedra maré de la zona de 40 x 40 cm de sección que se asienta sobre una pequeña capa de

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

hormigón de limpieza de 10 cm. La función de este murete será doble. Por un lado, evitará la posible excavación a pie de terreno del depredador. Por otro servirá de soporte y fijación a la malla electrosoldada galvanizada de 51 x 25 mm y 1,50 m de altura que irá sujeta con abrazaderas a los perfiles metálicos. Esta malla, al igual que los perfiles, estará tratada con un galvanizado en caliente con una capa mínima de zinc de 120 micras. La luz de malla será de 2,5 x 5,10 mm. La malla se remata en cabecera con una chapa metálica lisa prelacada de 0,6 mm y de 50 cm de ancho completándose la visera en tejadillo con la misma chapa de 55 cm de desarrollo. La función de esta parte superior en tejadillo de chapa invertido impedirá la posible escalada del depredador.

4. PUERTA CORREDERA ANTIDEPREDADORES

Se dispondrá una puerta corredera para controlar el acceso a través de la carretera Me-3 a la Fortaleza de La Mola. Esta puerta tendrá una altura de 2,40 m y una longitud igual a la anchura de la calzada (5 m). La puerta estará alineada con la barrera antidepredadores y tendrá una configuración similar tal y como se muestra en los planos.

La puerta será de barrotes verticales de acero, con apertura motorizada. Se abrirá solamente hacia el lado suroeste, deslizándose mediante sus ruedas sobre un carril guía empotrado en el pavimento y en el muro.

5. CASETA DE CONTROL

Se ejecutará una caseta para el control de accesos por carretera a la fortaleza de la Mola. La caseta tendrá unas dimensiones de 2,5 x 3,5 m, y una altura libre de 2,5 m, con una cubierta a un agua que alcanza una altura máxima de 3,2 m. En la cubierta se dispondrán 3 paneles fotovoltaicos de 2,28m x 1,13m.

El cerramiento de la fachada de la caseta es de bloques de hormigón macizados y aplacados exteriormente de piedra de marés, y la cubierta es de tejas.

Se instalará una puerta de una hoja, de 2,20 m de altura y 1,0 m de ancho, y una ventana de unas dimensiones de 0,60 x 0,60 m.

La caseta se situará junto a la carretera, después de la explanada de varado, en el lado del muro de la fortaleza de La Mola.

5.1. Sistema estructural

La cimentación de los muros de la caseta consiste en unas zapatas corridas de hormigón armado, de 30 cm de canto y 20 cm de vuelo a cada lado.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Los muros serán de bloques de hormigón de unas dimensiones de 40 x 20 x 20 cm, macizados interiormente y armados en ambas direcciones, con una armadura vertical de 2Ø12 cada 100 cm, y horizontalmente con 2Ø5 en cada hilera. El muro está coronado por un zuncho con unas dimensiones de 20 x 20 cm, compuesto de bloques de hormigón en U macizados y con una armadura de 2Ø12.

La estructura de la cubierta consistirá en unas vigas de madera de sección 20x10 cm, separadas cada 833 mm, que irán apoyadas sobre los muros.

El pavimento de la caseta será en una losa de hormigón de 15 cm de espesor, con una malla de acero de Ø8 cada 20 cm en ambas caras de la losa. Esta solera apoyará sobre un relleno de gravas compactado al 95% del Próctor modificado.

5.2. Sistema envolvente

Suelo en contacto con el terreno (de exterior a interior)	
Base de grava	Grava compactada al 95% del proctor modificado
Barrera cortavapor	Lámina asfáltica impermeabilizante
Soporte	Losa de hormigón armado de 15 cm de espesor con malla electrosoldada superior e inferior de Ø8 cada 20 cm
Fachada de bloque de concreto (de exterior a interior)	
Estructura	Pared de bloque de hormigón de 40 x 20 x 20 cm, macizados interiormente y armados en ambas direcciones
Aplacado	Piedra marés (2 cm de espesor)
Cubierta inclinada a 1 agua	
Tejas cerámicas envejecidas (47 cm de longitud)	
Rastreles de madera para la elevación de las tejas (paso de 37,5 cm)	
Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior con panel aislante de alta densidad y placa impermeable ondulada.	

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

6. INSTALACIONES

6.1. Reglamentación y normativa

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.

6.2. Ecuaciones electrotécnicas y consideraciones

6.2.1. 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:

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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:

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

Constante máxima de proporcionalidad entre la intensidad de la corriente de arranque y de la de plena carga

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.

6.2.2. Caída de tensión de la línea

Para determinar la caída de tensión de un circuito, se utilizan las expresiones siguientes:

Sistema trifásico:

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

$$cdt = \frac{P \cdot l}{\cdot \delta \cdot U \cdot s}$$

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 mm2
- 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%.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

6.3. Cálculo de líneas

CUADRO ELÉCTRICO														SOLICITACIÓN TÉRMICA						CAIDA DE TENSIÓN				INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO										
ID	DESCRIPCIÓN	Tipo	Potencia Inst. (W)	Fac. Sim.	Potencia Activa (W)	Tensión (V)	Fase	Cosφ	Potencia Aparente (VA)	In R (A)	In S (A)	In T (A)	I max (A)	Int. Aut.	Longitud (m)	Aislam.	Sección (mm²)	Tipo montaje	Iz cable (A)	Factor K	I'z adm (A)	cdt (V)	cdt %	Scdt(V)	Scdt %	Rl (mOhm)	SRl (mOhm)	Xl (mOhm)	SXl (mOhm)	Rn (mOhm)	SRn (mOhm)	Xn (mOhm)	SXn (mOhm)	Icc TRIF MAX (kA)	Icc BIF MAX (kA)	Icc MON MAX (kA)	IccMIN (kA)
	Línea a subcuadro	SC	1.900	100%	1.900	230	R	0,74	2.553	11,10	0,00	0,00	11,10	20	15	XLPE	2 x x 16,0	Enterrado	115	1,00	115	0,37	0,16%			17,353	22,522	1,200	12,956	17,353	22,522	1,200	12,956	0,000	0,000	4,880	
1	Alumbrado	AL	50	100%	50	230	R	0,95	90	0,39	0,00	0,00	0,39	10	10	XLPE	2 x 1 x 1,5 + T	B	21	0,80	17	0,07	0,03%	0,44	0,19%	157,952	180,474	0,800	13,756	157,952	180,474	0,800	13,756				0,634
2	Tomas generales	TC	1.000	100%	1.000	230	R	0,90	1.111	4,83	0,00	0,00	4,83	16	10	XLPE	2 x 1 x 2,5 + T	B	29	0,80	23	0,82	0,36%	1,19	0,52%	94,771	117,294	0,800	13,756	94,771	117,294	0,800	13,756				0,971
3	Barrera	M	750	100%	750	230	R	0,80	1.172	5,10	0,00	0,00	5,10	16	10	XLPE	2 x 1 x 6,0 + T	Enterrado	66	0,75	50	0,26	0,11%	0,62	0,27%	39,488	62,010	0,800	13,756	39,488	62,010	0,800	13,756				1,806
4	Alumbrado embarcadero	AL	100	100%	100	230	R	0,95	180	0,78	0,00	0,00	0,78	10	50	XLPE	2 x 1 x 6,0 + T	Enterrado	66	0,75	50	0,17	0,07%	0,54	0,23%	197,440	219,962	4,000	16,956	197,440	219,962	4,000	16,956				0,520

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

6.4. Cálculo instalación fotovoltaica

En el presente apartado se detallan los cálculos técnicos realizados para la instalación fotovoltaica proyectada. Para llevar a cabo estos cálculos, se ha utilizado el software especializado PVsyst, reconocido por su precisión y fiabilidad en el análisis y dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos. Este software permite simular el comportamiento de la instalación bajo diferentes condiciones operativas y climáticas, asegurando así un diseño óptimo y eficiente.

La instalación fotovoltaica en cuestión es una instalación aislada (offgrid) diseñada para proporcionar energía a la edificación. El sistema está compuesto por los siguientes componentes principales:

- Paneles solares: Tres módulos fotovoltaicos de 600 Wp cada uno, instalados sobre la cubierta de la edificación. Estos paneles son responsables de la captación de energía solar y su conversión en energía eléctrica.
- Inversor: Un inversor de 3000 W, encargado de convertir la corriente continua (DC) generada por los paneles solares en corriente alterna (AC) utilizable por los dispositivos eléctricos de la edificación.
- Controlador de carga: Un dispositivo que regula la carga de las baterías, protegiéndolas de sobrecargas y descargas profundas, y asegurando un funcionamiento eficiente y prolongado del sistema.
- Baterías: Un rack de módulos de baterías de LiFe (litio-ferrofosfato) con una capacidad total de 14.4 kWh, que almacena la energía generada para su uso durante periodos sin irradiación solar.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos y las consideraciones técnicas que fundamentan el diseño propuesto, incluyendo el dimensionamiento de cada componente, la estimación de la producción energética anual y el análisis de la autonomía del sistema.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

PVsyst - Simulation report

Standalone system

Project: cala Teulera

Variant: Nueva variante de simulación

Standalone system with batteries

System power: 1800 Wp

Cala Teulera - Spain

Author

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

PVsyst V8.0.2
VC0, Simulation date:
21/11/24 21:48
with V8.0.2

Project summary

Geographical Site
Cala Teulera
Spain

Situation

Latitude	39.88 °N
Longitude	4.31 °E
Altitude	4 m
Time zone	UTC+1

Project settings
Albedo 0.20

Weather data
Cala Teulera
Meteonorm 8.2 (2001-2020), Sat=100% - Sintético

System summary

Standalone system

Orientation #1
Fixed plane
Tilt/Azimuth 20 / 48 °

Standalone system with batteries

User's needs
Daily household consumers
Constant over the year
Average 7.5 kWh/Day

System information

PV Array

Nb. of modules	3 units
Pnom total	1800 Wp

Battery pack

Technology	Lithium-ion, LFP
Nb. of units	5 units
Voltage	48 V
Capacity	253 Ah

Results summary

Useful energy from solar	2234.8 kWh/year	Specific production	1242 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	69.57 %
Missing Energy	502.3 kWh/year	Available solar energy	2743.6 kWh/year	Solar Fraction SF	81.65 %
Excess (unused)	432.5 kWh/year				

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Detailed User's needs 5
Main results 6
Loss diagram 7
Predef. graphs 8

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

General parameters

Standalone system

Standalone system with batteries

Orientation #1
Fixed plane
Tilt/Azimuth 20 / 48 °

Sheds configuration
No 3D scene defined

Models used
Transposition Perez
Diffuse Perez, Meteonorm
Circumsolar separate

User's needs
Daily household consumers
Constant over the year
Average 7.5 kWh/Day

PV Array Characteristics

PV module
Manufacturer Generic
Model LR5-72HTH-600M
(Original PVsyst database)
Unit Nom. Power 600 Wp
Number of PV modules 3 units
Nominal (STC) 1800 Wp
Modules 1 strings x 3 In series
At operating cond. (50°C)
Pmpp 1675 Wp
U mpp 121 V
I mpp 14 A

Controller
Manufacturer Generic
Model SmartSolar MPPT 250/60 48V
Technology MPPT converter
Temp coeff. -2.7 mV/°C/Elem.
Converter
Maxi and EURO efficiencies 99.0 / 97.0 %
Battery Management control
Threshold commands as SOC calculation
Charging SOC = 0.96 / 0.80
Discharging SOC = 0.10 / 0.35

Battery
Manufacturer Generic
Model US2000B_50Ah
Technology Lithium-ion, LFP
Nb. of units 5 in parallel
Discharging min. SOC 10.0 %
Stored energy 10.9 kWh
Battery Pack Characteristics
Voltage 48 V
Nominal Capacity 253 Ah (C10)
Temperature External ambient temperature

Total PV power
Nominal (STC) 1.80 kWp
Total 3 modules
Module area 7.7 m²
Cell area 7.2 m²

Array losses

Array Soiling Losses
Loss Fraction 3.0 %

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 27.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses
Global array res. 144 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Serie Diode Loss
Voltage drop 0.7 V
Loss Fraction 0.5 % at STC

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.8 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 1.0 % at MPP

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

PVsyst V8.0.2
VC0, Simulation date:
21/11/24 21:48
with V8.0.2

Array losses

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.963	0.892	0.814	0.679	0.438	0.000

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

PVsyst V8.0.2
VC0, Simulation date:
21/11/24 21:48
with V8.0.2

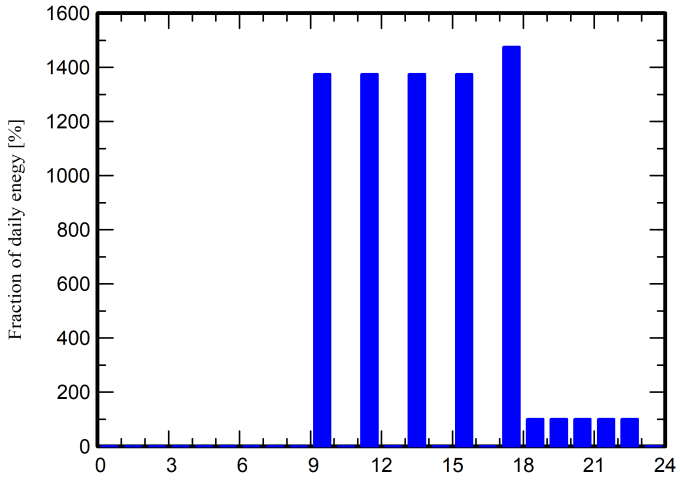
Detailed User's needs

Daily household consumers, Constant over the year, average = 7.5 kWh/day

Annual values

	Nb.	Power	Use	Energy
		W	Hour/day	Wh/day
Lámparas (LED o fluo)	10	10/lamp	6.0	600
Aux.	1	1000/app	5.0	5000
Motor puerta	1	750 tot	2.5	1875
Consumidores en espera			24.0	24
Total daily energy				7499

Hourly distribution



caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

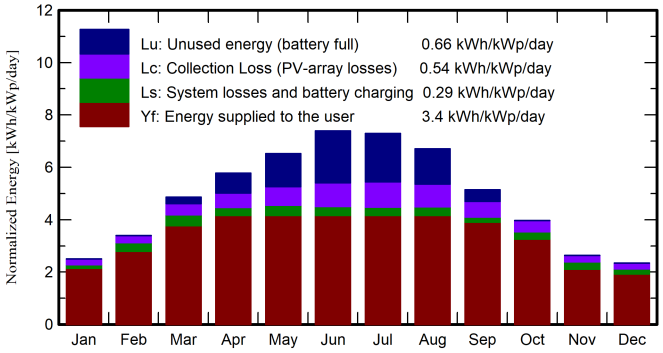
PVsyst V8.0.2
VC0, Simulation date:
21/11/24 21:48
with V8.0.2

Main results

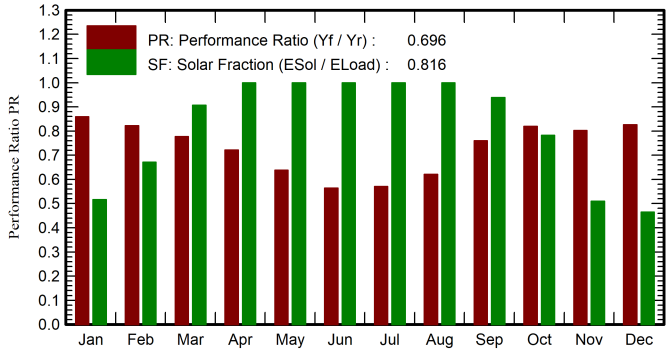
System Production

Useful energy from solar	2234.8 kWh/year	Perf. Ratio PR	69.57 %
Available solar energy	2743.6 kWh/year	Solar Fraction SF	81.65 %
Excess (unused)	432.5 kWh/year		
Loss of Load		**Battery aging (State of Wear)**	
Time Fraction	0.0 %	Cycles SOW	97.9 %
Missing Energy	502.3 kWh/year	Static SOW	90.1 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	GlobEff kWh/m²	E_Avail kWh	EUnused kWh	E_Miss kWh	E_User kWh	E_Load kWh	SolFrac ratio
January	61.7	72.6	118.7	0.0	112.4	120.1	232.5	0.517
February	79.1	89.7	148.8	0.0	69.0	140.9	210.0	0.671
March	135.4	142.8	237.6	13.4	21.8	210.7	232.5	0.906
April	164.8	164.5	272.0	40.6	0.0	225.0	225.0	1.000
May	203.8	191.7	314.1	70.2	0.0	232.5	232.5	1.000
June	223.2	210.3	339.8	106.7	0.0	225.0	225.0	1.000
July	226.9	214.7	342.8	103.0	0.0	232.5	232.5	1.000
August	198.6	197.8	315.8	74.5	0.0	232.5	232.5	1.000
September	141.1	146.6	235.7	24.1	13.7	211.2	225.0	0.939
October	105.6	116.5	188.2	0.0	50.7	181.8	232.5	0.782
November	63.2	74.4	120.1	0.0	110.4	114.6	225.0	0.509
December	55.6	68.0	110.0	0.0	124.3	108.2	232.5	0.465
Year	1659.0	1689.5	2743.6	432.5	502.3	2234.8	2737.1	0.816

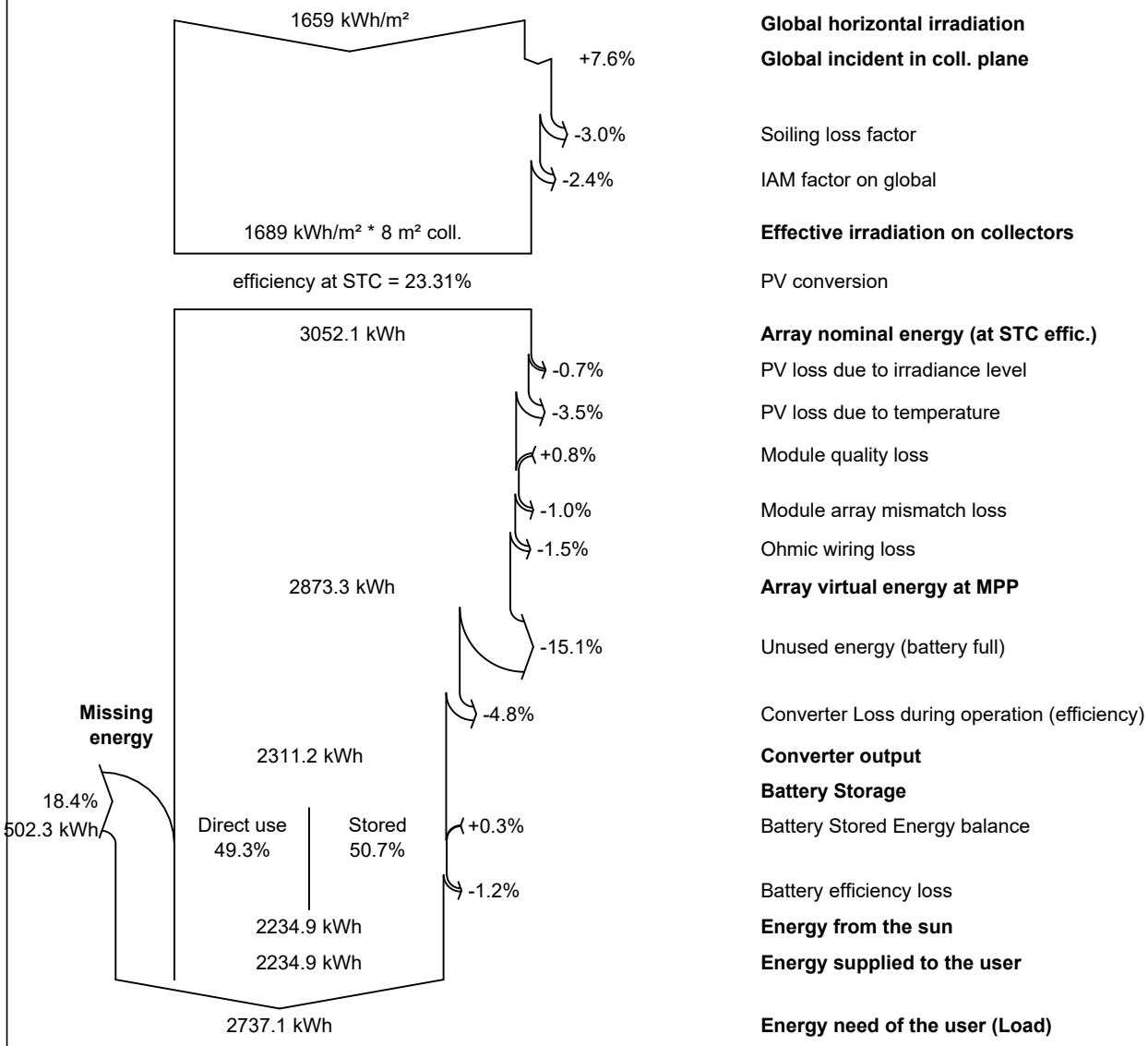
Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
E_Avail	Available Solar Energy
EUnused	Unused energy (battery full)
E_Miss	Missing energy
E_User	Energy supplied to the user
E_Load	Energy need of the user (Load)
SolFrac	Solar fraction (EUsed / ELoad)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

PVsyst V8.0.2
VC0, Simulation date:
21/11/24 21:48
with V8.0.2

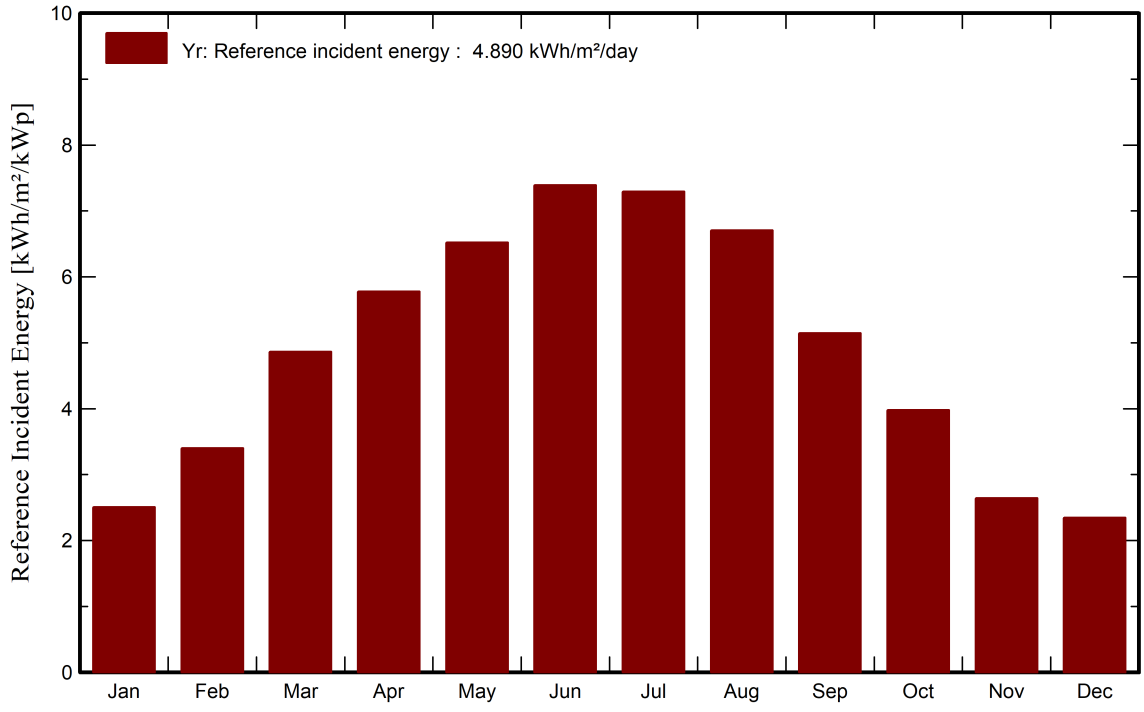
Loss diagram



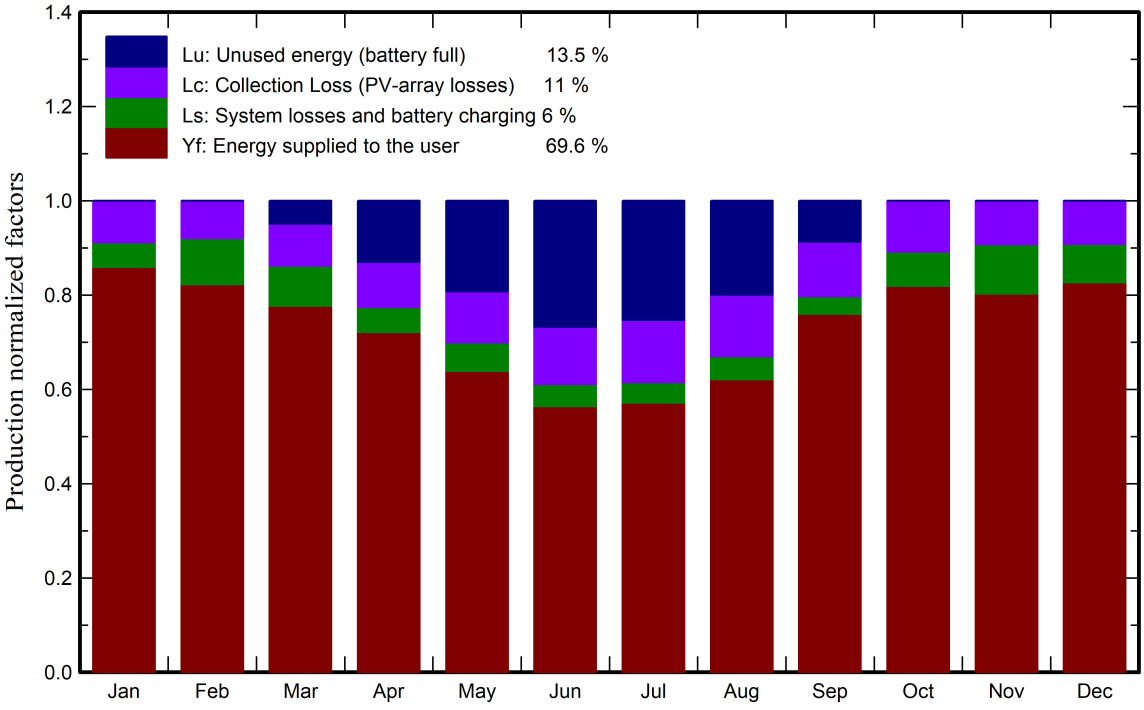
caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Predef. graphs

Energía incidente de referencia en el plano colector



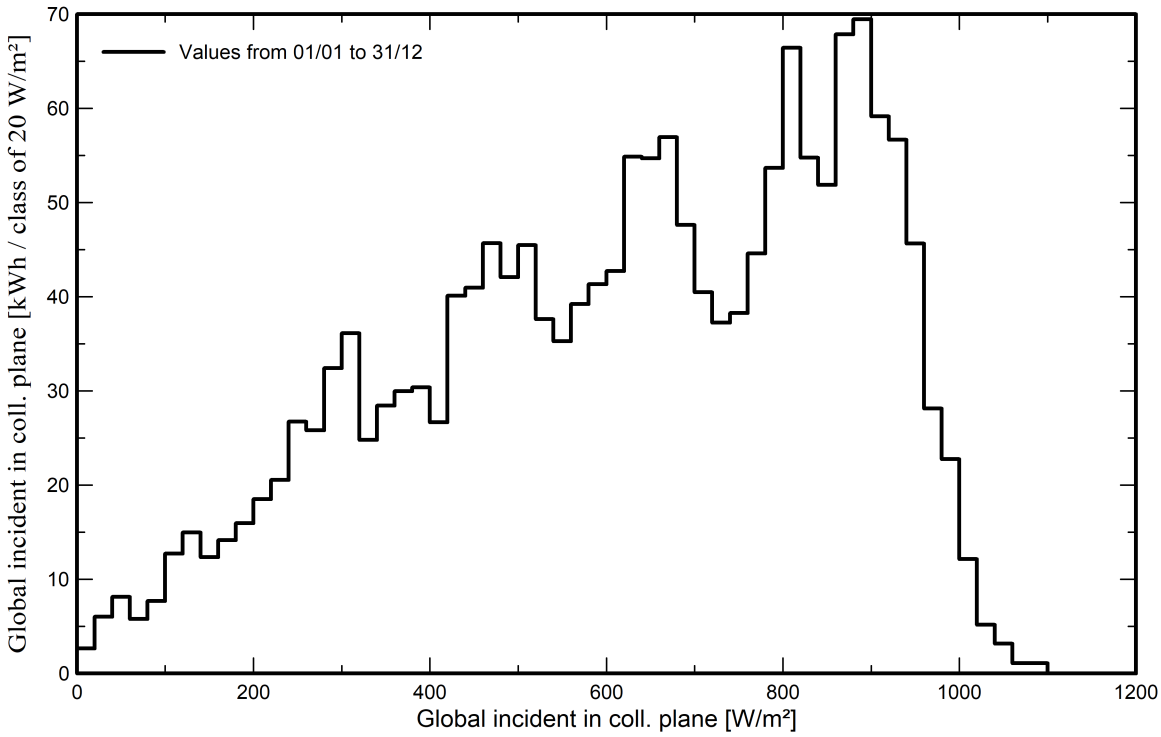
Producción normalizada y factores de pérdida



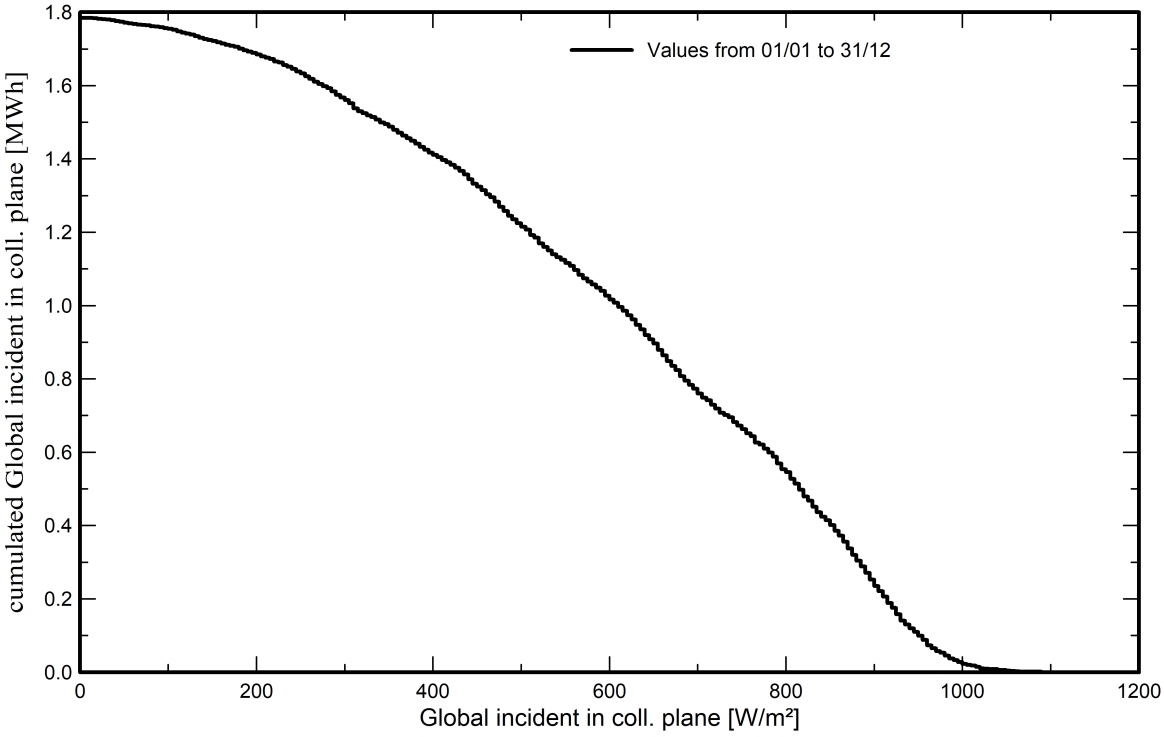
caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Predef. graphs

Distribución de irradiación incidente



Distribución acumulativa de la irradiación incidente



caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Predef. graphs

Temperatura del conjunto vs irradiancia efectiva

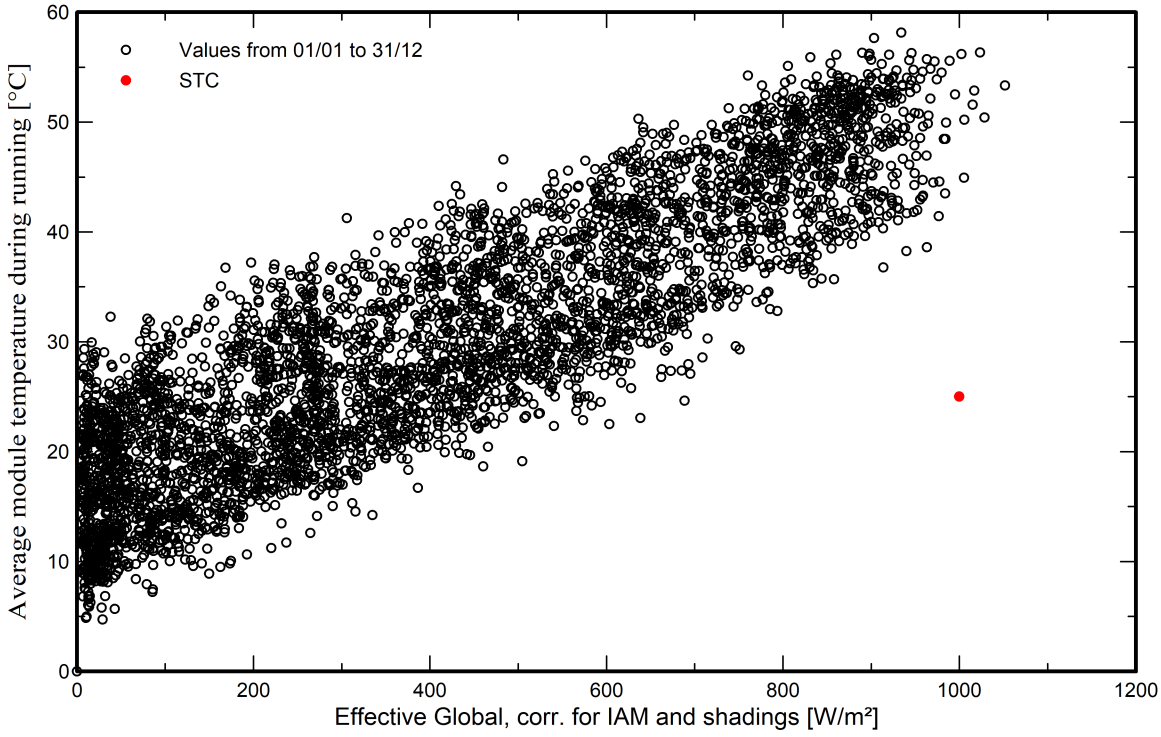
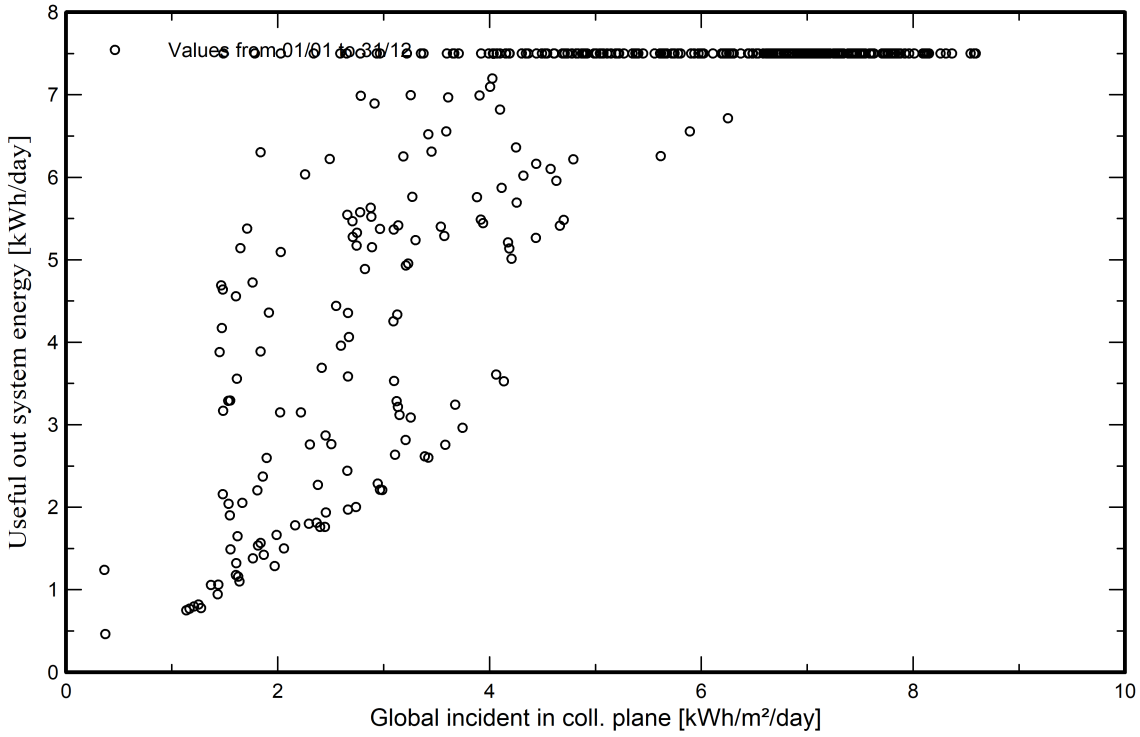


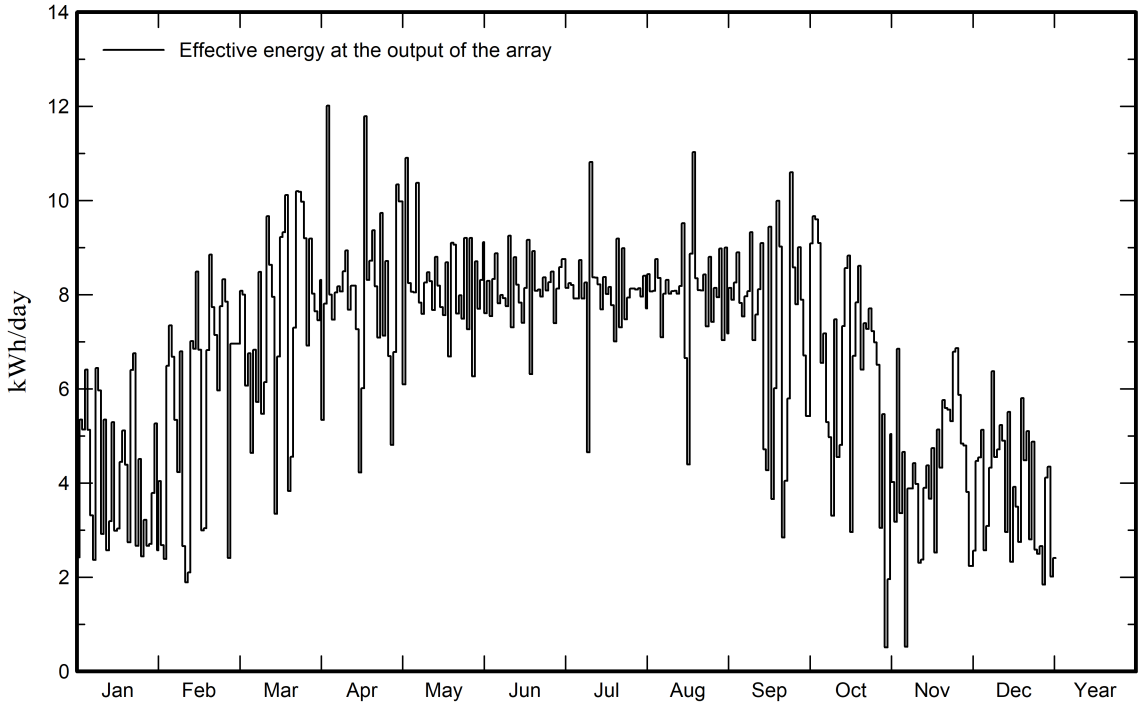
Diagrama entrada/salida diaria



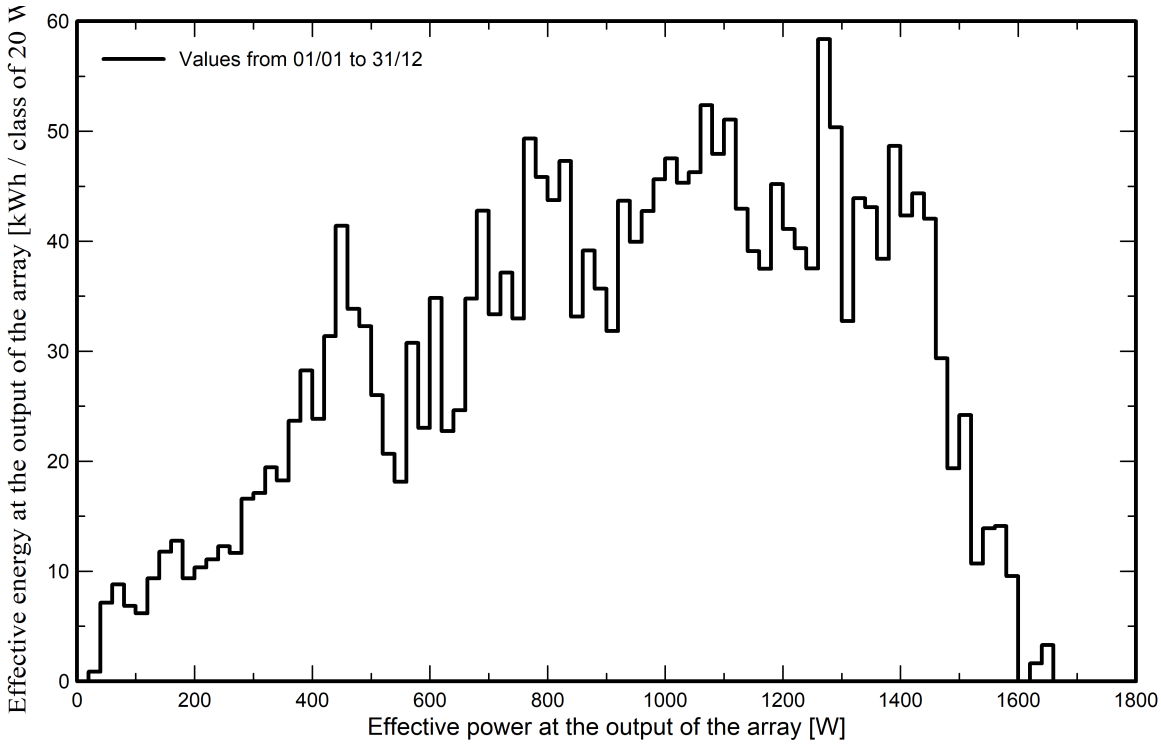
caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Predef. graphs

Energía diaria a la salida del conjunto



Distribución de la potencia del conjunto



caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

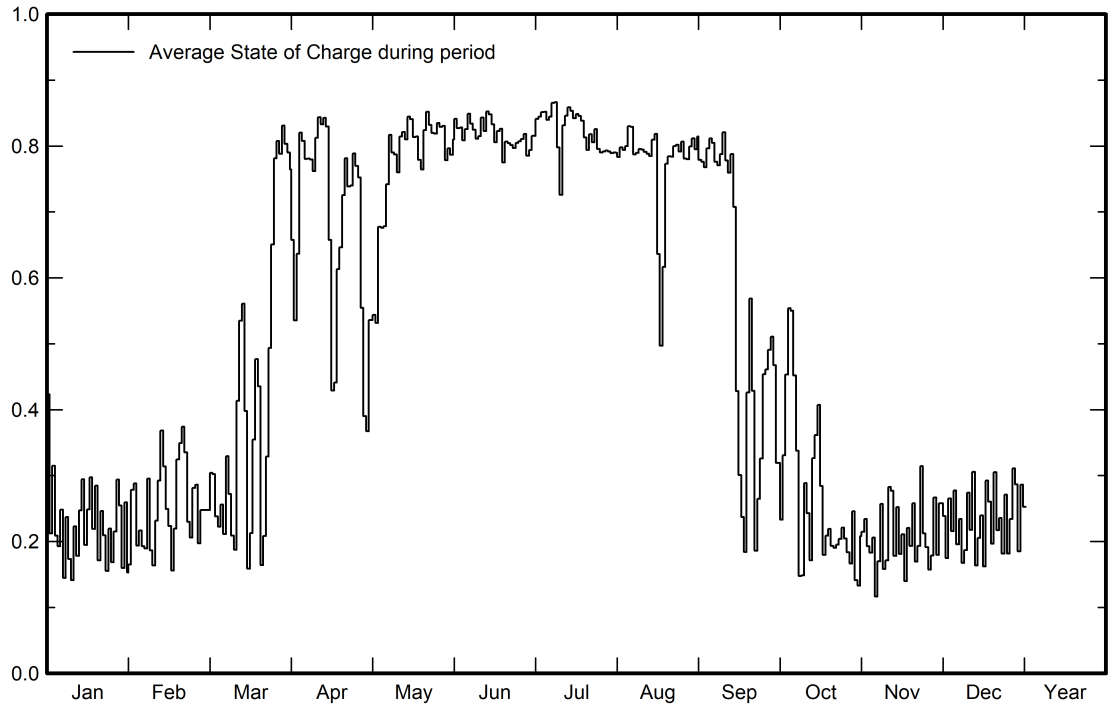
Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

PVsyst V8.0.2
VC0, Simulation date:
21/11/24 21:48
with V8.0.2

Predef. graphs

Distribución diaria del estado de carga



caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ANEJO Nº 5: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ANEJO Nº 05. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1. OBJETO 2
2. JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTES DIRECTOS 2
2.1. Mano de obra 2
2.2. Maquinaria 3
3. MATERIALES 3
4. COSTES INDIRECTOS 3
4.1. Personal técnico y administrativo adscrito a las obras 3
4.2. Instalaciones de obra 4
4.3. Cálculo de coeficiente “K” de los costes indirectos 4
5. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS 5
6. MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA 5
6.1. Materiales, mano de obra y maquinaria 5
6.2. Mano de obra 5
6.2.1. Salario base 6
6.2.2. Abonos retenidos por días no trabajados 7
6.2.3. Seguridad social y accidentes + Fundación laboral de la construcción 9
6.2.4. Indemnización por cese fijo de obra 10
6.2.5. Indemnizaciones y pluses 12
6.2.6. Tabla salarial 2025 13
6.2.7. Coste mano de obra 13
6.2.8. Materiales 14
6.2.9. Maquinaria 16
6.3. Otros 17
7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 18

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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. 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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, reflejándose su valor en el cuadro que se inserta a continuación.

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.

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.

4. COSTES INDIRECTOS

De acuerdo con el Plan de Obra, la duración prevista de los trabajos es de 6 meses.

4.1. 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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	10.335,08 €	0,1	6	6.201,05 €
Encargado General	6.354,65 €	0,24	6	9.150,70 €
Subtotal				**15.351,74 €**

4.2. 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	6	900,00 €
Oficina de Obra	25	200	6	1.200,00 €
Aseos	15	150	6	900,00 €
Subtotal				**3.000,00 €**

4.3. Cálculo de coeficiente “K” de los costes indirectos

Siendo el presupuesto de costes directos en torno a los 364.582 € aproximadamente, el cociente entre los costes indirectos señalados y el presupuesto anterior es:

((18.352) / 364.582) *100 = 5,0 %

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

El porcentaje de imprevistos se toma del 3,00 % y el coeficiente K de costes indirectos será:

K = 5,00% + 3,00% = 8,00%

Se adopta **K = 8%**, como coeficiente de costes indirectos.

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.

5. 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

6. MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA

6.1. Materiales, mano de obra y maquinaria

6.2. Mano de obra

Resolución del consejero de Empresa, Empleo y Energía por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de les Illes Balears del Convenio colectivo del sector de la construcción de les Illes Balears y su publicación en el Butlletí Oficial de les Illes Balears (código de convenio 07000335011981).

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).

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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).

6.2.1. 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 para el último año publicado (2024) que son:

	ANEXO I	TABLA SALARIAL			
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: 2,92 €
Plus herramientas: 7,87 €
Plus uniformidad: 100,00 €
Dieta: 45,00 €
½ Dieta: 12,00 €

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 2025 que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL
Oficial Oficios Varios	1.224,18 €
Ayudante Oficios Varios	1.112,26 €

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 el último año publicado (2024), que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL
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 2025, que son:

GRUPOS PROFESIONALES	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL/DIA	COMPLEMENTO SALARIAL	SALARIO ANUAL
5	5.2 Oficial 1ª, Chofer camión	48,35 €	4,10 €	21.982,87 €
	5.4 Oficial 2ª, Chofer turismo	46,08 €	3,92 €	20.548,07 €
6	6.2 Oficial 3ª, Ayudante	43,71 €	3,67 €	19.480,61 €
	6.3 Especialista	42,28 €	3,61 €	18.856,45 €
7	7.2 Chofer moto, peón	41,23 €	3,55 €	18.397,72 €

De las tablas, utilizaremos los valores del SALARIO BASE MENSUAL Y DIARIO.

6.2.2. Abonos retenidos por días no trabajados

Para obtener este valor hay que tener en cuenta el calendario laboral de 2025

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CALENDARIO LABORAL 2025

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		

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				

FESTIVOS NACIONALES Y AUTONÓMICOS
NO LABORABLES

- 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:

- 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

6.2.3. 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%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

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 Convenio General del Sector de la Construcción 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%

6.2.4. 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.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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)

6.2.5. Indemnizaciones y pluses

Según datos publicados en el Convenio, los valores que hay que añadir a la suma anterior son los siguientes:

- Plus extrasalarial: 2,92 €, (valor por día)
- Plus herramientas: 7,84 €, 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 uniformidad: 100,00 €.
- Dieta: 45,00 €.
- ½ Dieta: 12,00 €.

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.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

6.2.6. Tabla salarial 2025

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	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €
6.1 Atrasos										
Año = 366 días	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €
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	447,41 €	348,26 €	275,09 €	186,38 €	165,51 €	160,44 €	155,27 €	150,09 €	159,65 €	167,10 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	22,37 €	17,41 €	13,75 €	9,32 €	8,28 €	8,02 €	7,76 €	7,50 €	7,98 €	8,35 €
8. A FACTURAR										
8.1 Por jornada	469,78 €	365,68 €	288,85 €	195,70 €	173,79 €	168,46 €	163,03 €	157,60 €	167,63 €	175,45 €
8.2 Por hora	58,72 €	45,71 €	36,11 €	**24,46 €**	**21,72 €**	**21,06 €**	**20,38 €**	**19,70 €**	20,95 €	21,93 €
8.3 Por mes	**10.335,08 €**	**8.044,88 €**	**6.354,65 €**						**3.687,94 €**	**3.859,95 €**

(*) 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	40,81 €	37,08 €	43,50 €	41,35 €	48,35 €	46,08 €	43,71 €	42,28 €	41,23 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	48,80 €	44,34 €	52,02 €	49,45 €	57,82 €	55,11 €	52,27 €	50,56 €	49,31 €
Suma y sigue	89,61 €	81,41 €	95,52 €	90,80 €	106,17 €	101,19 €	95,98 €	92,84 €	90,54 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	34,99 €	31,79 €	37,30 €	35,46 €	41,46 €	39,51 €	37,48 €	36,26 €	35,35 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	6,27 €	5,70 €	6,69 €	6,36 €	7,43 €	7,08 €	6,72 €	6,50 €	6,34 €
Suma	130,87 €	118,90 €	139,51 €	132,62 €	155,06 €	147,78 €	140,18 €	135,60 €	132,23 €
5. PLUS EXTRASALARIAL					4,10 €	3,92 €	3,67 €	3,61 €	3,55 €
5.1 Atrasos									
6. PRENDAS DE TRABAJO					100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €
6.1 Atrasos									
Año = 366 días					0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €
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	130,87 €	118,90 €	139,51 €	132,62 €	159,82 €	152,36 €	144,51 €	139,86 €	136,43 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	6,54 €	5,95 €	6,98 €	6,63 €	7,99 €	7,62 €	7,23 €	6,99 €	6,82 €
8. A FACTURAR									
8.1 Por jornada	137,41 €	124,85 €	146,48 €	139,25 €	167,81 €	159,98 €	151,73 €	146,85 €	143,26 €
8.2 Por hora	**17,18 €**	**15,61 €**	**18,31 €**	**17,41 €**	**20,98 €**	**20,00 €**	**18,97 €**	**18,36 €**	**17,91 €**

(*) Para todos los oficios, salvo para los de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

6.2.7. Coste mano de obra

A0121000	Oficial 1a	h	24,46
A0121007	Técnico medio	h	45,71
A0122000	Oficial/a 1a albañil	h	24,46
A0123000	Oficial/a 1a encofrador/a	h	24,46
A0124000	Oficial 1a ferrallista	h	20,98
A0125000	Oficial 1a soldador	h	20,98
A0127000	Oficial/a 1a colocador	h	20,98
A012A000	Oficial 1a carpintero	h	20,98
A012D000	Oficial 1a pintor	h	20,98
A012H000	Oficial/a 1a electricista	h	20,98
A012H002	Oficial 2ª electricista	h	20,00
A012M000	Oficial/a 1a montador	h	20,98
A012N000	Oficial 1a de obra pública	h	24,46
A012S000	Equipo submarinista	h	198,40

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

A0132000	Ayudante albañil	h	21,06
A0134000	Ayudante ferrallista	h	18,97
A0135000	Ayudante soldador	h	18,97
A0137000	Ayudante colocador	h	18,97
A013A000	Ayudante carpintero	h	21,06
A013D000	Ayudante pintor	h	18,97
A013H000	Ayudante electricista	h	18,97
A013M000	Ayudante montador	h	18,97
A0140000	Peón	h	19,70
A0150000	Peón/a especialista	h	20,38
A01FEPJ	Ayudante jardinero	h	18,97
A0F000M	Oficial 1a jardinero	h	20,98
A0G0022	Oficial 2a jardinero	h	20,00
mo054	Oficial 1ª montador de aislamientos.	h	22,74
mo101	Ayudante montador de aislamientos.	h	21,02

6.2.8. Materiales

B0111000	Agua	m3	2,03
B0311010	Arena piedra calc.p/horms.	t	20,20
B0312020	Arena piedra granit.p/morte.	t	21,60
B0331Q10	Grava piedra calc.20mm,p/horms.	t	24,01
B033Z001	Grava piedra granit. 20-40 mm	t	33,60
B0372000	Zahorras artificial	m3	30,66
B03L-05MY	Arena lavada 0.1 a 0.5 mm,sacos 0,8m3	t	76,51
B044Z001	Piedra caliza de 60x34x50 cm	m	182,30
B044Z100	Escollera de piedra natural para pedraplén	t	22,18
B044Z670	Forro de piedra amorterada	m2	119,00
B0512401	Cemento pórtland+caliza CEM II/B-L 32,5R,sacos	t	158,60
B0512402	Cemento Portland CEM I 32,5 N, en sacos, según UNE-EN 197-1	kg	0,21
B0532310	Cal aér. CL 90	kg	0,14
B05406DL	Ligante diluido en agua, color blanco, a base de acetato de vinilo y éster vinílico de ácido versático	kg	2,15
B064E32A	Hormigón HM-30/F/20/X0+XA2,>=200kg/m3 cemento	m3	151,20
B064Z008	Hormigón HM-20/P/20/X0,>= 200kg/m3 cemento	m3	97,76
B064Z882	Hormigón HM-20/B/20/X0	m3	97,76
B065Z001	Hormigón HA-25/B/20/XC2	m3	126,53
B065Z832	Hormigón HA-35/B/20/XS3+XA2	m3	141,78
B06NLA2C	Hormigón limpieza HL-150/P/20	m3	74,25
B0A14200	Alambre recocido,D=1,3mm	kg	2,09
B0A32000	Clavo acero galv.	kg	2,84
B0A5AA00	Tornillo autorosc.,arand.	u	0,30
B0AACZ12	Anclaje metál.D=16mm,torn./arand.200x200mm	m	11,40
B0B2A000	Acero b/corrugada B500S	kg	1,94
B0C40C00	Placa conf.bitum.perfil de onda pequeña, ancho=1m, long.=2m	m2	8,94
B0CH8HF0	Perfil nerv.ch.acero galv.+lacada,4nerv.sep=260-275mm,h=30-35mm,	m2	25,00
B0E2Z012	Bloque hueco mortero cemento,rug. 400x200x200mm,+hidrofugantes	u	1,70
B0G19Z0D	Piedra marés,e=20mm talad.+4a	m2	93,02
B2RAZ003	Canon de transporte de escombro limpio a vertedero	t	11,50
B44Z5011	Acero S275JR,pieza simp.,perf.lam.IP,HE,UP,cortado medida+antiox	kg	4,25
B44Z5A2A	Acero S275JR,pieza simp.,p/ref.elem.empo./apoy./rigid.,perf.lam.	kg	4,25
B44Z5C1A	Acero S275JR,pieza simp.,conector,perf.lam.IP,HE,UP,trab.taller	kg	4,25
B44ZZ200	Acero S-430 GP per.lam/tables.comp y mat. auxiliares	m2	8,50
B52211N0	Teja árabe cerámica mec.,color rojo,30u/m2	u	0,92
B522A9L0	Teja árabe cerámica manual,color envejecido,20u/m2	u	0,92
B522Z1C0	Teja curva	u	2,14
B5Z2DJN0	Tablero hidrofugado conglomerado madera e=22mm	m2	18,00
B5ZG0EE0	Pieza horm.cem.blanco 45x5cm	m	28,06
B5ZZJLP0	Tornillo acero galv.5,4x65mm,junta metal/goma	u	0,18
B6A155YB	Puerta 1bat.,1x2m,acero galv.calien.+marco tubo40x40x2mm,malla simple torsión 50/14/17mm e=2,2mm,+mont.tub 60x60x2mm,acab.galv.+	u	461,36
B6AA211B	Valla H= 1,9 metros acero bastidor + malla y postes	m	230,00
B6AA211C	Valla H= 1,50 metros acero bastidor + malla y postes	m	220,00
B712Z700	Madera aserrada procedente de España con certificado PEFC, para cerchas de gran escuadría,	m	23,69
B7J50010	Masilla sella.,silicona neut. monocomp.	dm3	20,51
B7J50090	Masilla sella.,poliuretano monocomp.	dm3	19,96
B89ZPE50	Pintura epoxi bicomponente, para sistemas de protección de del acero	l	21,00
B89ZPP60	Pintura de poliuretano bicomponente, para sistemas de protección de del acero	l	33,00
B9Q2Z001	Pavimento de madera de 200x4,5 cm de pino pinaster, tratada en autoclave, para clase de uso IV	m²	52,10
B9Q2Z002	Rastrel de madera pino pinaster, tratada en autoclave, con clase de uso IV, acabado cepillado	m	3,55
B9Q2Z003	Tornillo autotaladrante de acero inoxidable, con cabeza avellaneda	u	0,14
B9Q2Z004	Pasamanos de cuerda con barandilla de apoyo	m	38,95
BAF4Z002	Ventana aluminio anodizado nat.,rotura puente térmico,2bat., 1,05-1,49m2,perf.precio alto,clasif. 4	m2	320,46

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

	9A C5		
BBD2Z001	Barrera antiturbidez	m	128,00
BBM2BB20	Puerta metálica corredera motorizada 5 metros	u	6.375,00
BG010ME	Zahorra natural caliza	t	15,00
BG11Z102	Cuadro eléctrico	u	903,60
BG11Z109	Estructura Solar	u	534,00
BG380900	Conductor Cu desnudo,1x35mm2	m	1,95
BGDZ1102	Punto toma tierra,puente secc.pletina cobre,mont.caja p/mont.sup	u	38,61
BGW38000	P.p.accesorios p/conduc.Cu desnudos	u	0,50
BQ44H6T2	Pilona madera tropical,circular,h=1000mm, Ø=150 mm,p/empotrar	u	183,58
BR32-21DG	Compost clase I,origen vegetal,sacos 0,8m3	m3	53,97
BR3D-21GJ	Tierra vegetal categoría alta,conduct.eléctr.menor de 0,8dS/m,sacos 0,8m3	m3	48,60
BV11Z001	Analiticas Hg e hidrocarburos	ud	420,00
D0B2Z001	Acero en barras corrugadas B 500 SD	kg	1,50
m23P01D150	Pequeño material	ud	1,59
m23P15GE095	Tubo PVC rígido M16/gp9 L.H. gris	m	3,35
m23P15GE370	Tubo PVC rígido blind. GP-7 enchuf. D=20 mm libre halógenos	m	4,31
m23P15GE390	Tubo PVC rígido blind. GP-7 enchuf. D=32 mm libre halógenos	m	8,20
m23P15GE410	Tubo PVC rígido blind. GP-7 enchuf. D=50 mm libre halógenos	m	15,99
m23P15GE440	Curva tubo PVC ríg. blind. GP-7 D=20 mm libre halógenos	ud	1,39
m23P15GE460	Curva tubo PVC ríg. blind. GP-7 D=32 mm libre halógenos	ud	4,01
m23P15GE480	Curva tubo PVC ríg. blind. GP-7 D=50 mm libre halógenos	ud	13,77
m23P15GI010	Cond. H07Z1-k(AS) 1,5 mm2 Cu	m	0,49
m23P15GI020	Cond. H07Z1-k(AS) 2,5 mm2 Cu	m	0,78
m23P15MSM040	Caja superf. simple mecanismo estanco IP-55 gama media	ud	2,39
m23P15MSM080	Interruptor / conmutador con luz estanco IP-55 gama media	ud	10,90
m23P15MSM130	Base enchufe 16A estanca IP-55 gama media	ud	8,98
m23P15NG010	Cable Cu 450/750V H07VZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 1x1,5 mm2	m	0,43
m23P15NG020	Cable Cu 450/750V H07VZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 1x2,5 mm2	m	0,68
m23P15T010	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	ud	23,36
m23P15T030	Conduc cobre desnudo 35 mm2	m	3,41
m23P15T050	Registro de comprobación + tapa	ud	28,26
m23P15T060	Puente de prueba	ud	10,08
m23P15T080	Cartucho carga aluminotérmica C-115	ud	7,48
m23P16AB240	Proyector Led de 25W a 35W	ud	87,61
m23P16BB300	Pantalla estanca Led de 1200mm de 19W a 50W	ud	164,03
mt01ara010a	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	m³	14,30
mt01arr010a	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	t	11,50
mt07emr511l	Herrajes de acero inoxidable AISI 316 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 316, para ensamble de estructuras de made	kg	17,50
mt13pso020a	Pieza de remate de madera para el cierre y protección de los paneles en aleros y laterales.	m	9,01
mt13pst045qc	Panel aislante machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de tablero de aglomerado hidrófugo de 19 mm de esp	m²	78,36
mt13pst050b	Cartucho de 310 ml de sellador adhesivo a base de polímeros acrílicos en dispersión acuosa, color azul claro.	Ud	7,91
mt13pst100m	Tornillo autorroscante de cabeza avellanada, de acero inoxidable, de 6 mm de diámetro y 160 mm de longitud.	Ud	0,76
mt16pdt010a	Banda autoadhesiva Banda Acústica, de caucho EPDM, de 3,9 mm de espesor y 46 mm de anchura, para reducción de ruido	m	0,54
mt35aeg010e	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 400x600x230 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP	Ud	87,37
mt35aeg010eb	Energía solar - accesorios victron busbar 250A 6P + cover	Ud	66,00
mt35afg020ab	Armario RACK 19" S 22U 1098x600x600 + ACC	Ud	510,00
mt35afg020abb	Bateria/acumulador litio 48V 3.6KWH	Ud	1.154,00
mt35afg020abbb	Cable kit litio dyness bat cable kit dyness	Ud	45,00
mt35aia070ad	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 7	m	6,36
mt35aia090ad	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en su	m	2,09
mt35amc300d	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umb	Ud	312,00
mt35amc800dhx	Fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 25 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm, según UNE-EN 60269-1.	Ud	2,15
mt35amc800dlB	Fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 63 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm, según UNE-EN 60269-1.	Ud	2,15
mt35amc810i	Base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A, según UNE-EN 60269-1.	Ud	15,60
mt35amc821hlz	Fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 100 A, poder de corte 10 kA, tamaño T0, modelo RT36-0/aM/100 "CHINT ELECTRICS"	Ud	9,28
mt35amc821ioG	Fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 200 A, poder de corte 10 kA, tamaño T1, modelo RT36-1/aM/200 "CHINT ELECTRICS"	Ud	15,20
mt35amc830fb	Base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A, modelo BRT36/0 "CHINT ELECTRICS", según UNE-EN 60269-1.	Ud	11,92

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
15/18
Fecha 28/04/2025
VISADO

mt35amc830gc	Base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 250 A, modelo BRT36/1 "CHINT ELECTRICS", según UNE-EN 60269-1.	Ud	19,88
mt35amc940rbcb	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 4	Ud	296,70
mt35arg100c	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con pared	Ud	82,66
mt35arg105bc	Marco de fundicion, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de so	Ud	48,08
mt35asa001ab	Limitador de sobretensiones enchufable tipo 2 sistemas fotovoltaico	Ud	58,00
mt35asa011i	Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil	Ud	546,58
mt35ase711sf	Interruptor en carga, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp)	Ud	64,92
mt35ase711sfb	Interruptor de Batería Victron ON/OFF 275A – VBS127010010	Ud	35,00
mt35cun010e1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con	m	2,87
mt35cun010g1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con	m	4,70
mt35cun010i1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con	m	7,73
mt35cun010k1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con	m	15,43
mt35ifg020db	Inversor 48V 3000 VA 70-50	Ud	1.120,00
mt35pry027d	Cable eléctrico unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV	m	0,83
mt35pry027db	Cable Unifilar 16 mm2 Solar ZZ-F Rojo, especial para instalaciones eléctricas. Se trata de un cable de potencia especialmente co	m	3,45
mt35rfg040ie	Regulador de cargamppt 250/60	Ud	651,00
mt35rfg040ieb	Centro comunicaciones	Ud	278,00
mt35rfg040iebb	Panel de control táctil touch 50	Ud	211,50
mt35rfg040iebbb	Módem y anterna LTE 4G	Ud	215,00
mt35rfg040iebbbb	Accesorios: cableado VE.CAN-CAN-BUS BMS TIPO B 1.8m; cableado VE.DIRECT 1.8m MPPTs - GX; LATIGUILLO GOTE GTLAN UTP C-6 RJ45 3,0m	Ud	34,25
mt35sol028pp	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 600 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,5	Ud	214,68
mt35une001b	Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante,	m	12,48
mt35une006a	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de PVC, color gris RAL 7035, de 60 mm de altura, con tornillos con tuerca de PVC.	u	3,94
mt35www030	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉ	m	0,25

6.2.9. Maquinaria

C1101200	Compresor+dos martillos neumáticos	h	16,58
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	h	47,19
C1311270	Pala cargadora s/,mediana,s/,orugas 119kW	h	78,44
C13113C0	Pala cargadora s/caden. 18-25t	h	142,59
C1315020	Retroexcavadora mediana	h	60,38
C1331200	Motoniveladora mediana	h	97,32
C13350A0	Rodillo vibratorio autopropulsado,10-12t	h	89,14
C13350C0	Rodillo vibratorio autopropulsado,12-14t	h	77,07
C133A030	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm	h	8,77
C133A0K0	Pisón vibrante,plac.50cm	h	7,63
C133A0K1	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	h	4,14
C133E0N0	Tractor+fresa.	h	48,41
C1501700	Camión transp. 7 t	h	44,51
C1501800	Camión transp.12 t	h	53,05
C1501A00	Camión transp.24 t	h	72,76
C1503500	Camión grúa 5t	h	61,63
C1503501	Camión con grúa de hasta 6 t.	h	64,87
C1504S01	Plataforma elevadora de tijera	h	39,44
C150Z001	Camión basculante de 8 t.	h.	45,64
C151002Z	Camión cisterna 8m3	h	66,52
C15C005Z	Dúmper c=1,5t vol.=0,58m3 pot=13CV alt.descg.=480mm	h	47,24
C1701100	Camión bomba hormigonar	h	168,25
C1705600	Hormigonera 165l	h	2,10
C200P000	Equipo+elem.aux.p/soldadura eléctrica	h	3,50
C200S000	Equipo corte oxiacetilénico	h	8,09
C414U010	Embarcación auxiliar	h	40,05
C414Z001	Barcaza o pontona	h	187,50
CV11Z001	Sonda multiparamétrica, amortización	h	2.400,00
CZ112000	Grupo electrógeno de 20-30kVA	h	6,15

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

m23M02GE010	Grúa telescópica autoprop. 20 t	h	62,06
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	h	40,90
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	h	10,38

6.3. Otros

B2RAZ003	Canon de transporte de escombro limpio a vertedero	t	11,50
I2RAZ002	Canon de transporte de tierras a vertedero	m3	7,00
MAUXZ004	PA trasplante de elementos florísticos clave del hábitat	PA	2.777,78

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

7. 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	**DEMOLICIONES**					
01.01	**Demolición de completa de cubierta inclinada**		**m2**			
	Demolición completa de cubierta inclinada no transitable, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye la demolición del soporte resistente metálico, la demolición de todas las capas que componen la cubierta y la demolición de los sumideros. 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	0,800	h	19,70	15,76	
C1101200	Compresor+dos martillos neumáticos	0,500	h	16,58	8,29	
C1503501	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,400	h	64,87	25,95	
%0200	Medios Auxiliares	0,500	%	2,00	1,00	
	Suma la partida					51,00
	Costes indirectos			8%		4,08
	TOTAL PARTIDA					**55,08**
01.02	**Derribo de elementos de hormigón**		**m3**			
	Derribo de elementos de hormigón, con medios manuales o mecánicos. La demolición se realizará elemento a elemento, troceándolos y suspendiéndolos en camión grúa, para colocarlos en la zona de acopios de residuos que se establezca, siguiendo las directrices indicadas por el Director Facultativo. 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 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.					
A0125000	Oficial 1a soldador	1,500	h	20,98	31,47	
A0150000	Peón/a especialista	2,200	h	20,38	44,84	
C1101200	Compresor+dos martillos neumáticos	1,000	h	16,58	16,58	
C200S000	Equipo corte oxiacetilénico	1,300	h	8,09	10,52	
%0200	Medios Auxiliares	1,034	%	2,00	2,07	
	Suma la partida					105,48
	Costes indirectos			8%		8,44
	TOTAL PARTIDA					**113,92**
01.03	**Suministro y colocación de barreras antiturbidez**		**m**			
	Suministro, colocación y retirada de cortinas/barreras antiturbidez, incluso cadenas de acero galvanizado, lastres y elementos de unión entre tramos y con los compensadores de marea del muelle, aptas para colocar en aguas tranquilas y/o protegidas (astm f625), con una altura de faldón de hasta 3 metros. Se incluye en el precio de la barrera todas las operaciones de retirada, traslado y recolocación necesarios para no interrumpir la actividad, sin límite alguno. La DF tendrá que dar su aprobación al tipo de barrera a suministrar. Una vez finalizadas las obras, se limpiará y acopiará en lugar a definir por parte de la DF, y la barrera quedará a disposición de la propiedad, estando incluida la retirada y su gestión como residuo a cargo del contratista en caso de que la propiedad no desee conservarla. 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					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

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.					
A0121000	Oficial 1a	0,100	h	24,46	2,45	
A0140000	Peón	0,250	h	19,70	4,93	
C414U010	Embarcación auxiliar	0,100	h	40,05	4,01	
BBD2Z001	Barrera antiturbidez	1,000	m	128,00	128,00	
%0200	Medios Auxiliares	1,394	%	2,00	2,79	
	Suma la partida					142,18
	Costes indirectos			8%		11,37
	TOTAL PARTIDA					**153,55**
01.04	**Carga y transporte de escombros a gestor autorizado**		**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 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.					
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	0,040	h	47,19	1,89	
C1501800	Camión transp.12 t	0,150	h	53,05	7,96	
B2RAZ003	Canon de transporte de escombro limpio a vertedero	2,400	t	11,50	27,60	
%0200	Medios Auxiliares	0,375	%	2,00	0,75	
	Suma la partida					38,20
	Costes indirectos			8%		3,06
	TOTAL PARTIDA					**41,26**
01.05	**Carga y transporte de escombros de acero a gestor autorizado**		**m3**			
	Carga y transporte de residuos de acero 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 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.					
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	0,040	h	47,19	1,89	
C1501800	Camión transp.12 t	0,150	h	53,05	7,96	
B2RAZ003	Canon de transporte de escombro limpio a vertedero	7,850	t	11,50	90,28	
%0200	Medios Auxiliares	1,001	%	2,00	2,00	
	Suma la partida					102,13
	Costes indirectos			8%		8,17
	TOTAL PARTIDA					**110,30**
01.06	**Control ambiental de las actuaciones**		**ud**			
	Realización del Control ambiental de las actuaciones. Comprendiendo entre otras, medida de la turbidez semanalmente en una estación mediante sonda multiparamétrica, medición de contaminantes quincenalmente. Asimismo, se incluye el control y seguimiento de las posibles afecciones directas e indirectas que pudieran afectar a las especies de especial protección (Cymodocea nodosa y Cladocora caespitosa) cercanas a la zona de actuación, con especial atención a la deposición de material particulado sobre las mismas. Se incluye asimismo el seguimiento botánico de las obras, evitando en todo momento afectar a los elementos florísticos clave de estos hábitats o, si la afectación es inevitable,					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	analizar la viabilidad de un trasplante de los individuos que pudieran verse afectados. 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.					
A0121007	Técnico medio	65,000	h	45,71	2.971,15	
CV11Z001	Sonda multiparamétrica, amortización	2,100	h	2.450,00	5.145,00	
BV11Z001	Analíticas Hg e hidrocarburos	9,000	ud	420,00	3.780,00	
%0200	Medios Auxiliares	118,962	%	2,00	237,92	
	Suma la partida.....					12.134,07
	Costes indirectos				8%	970,73
	TOTAL PARTIDA					**13.104,80**
01.07	**PA para el trasplante de elementos florísticos clave del hábitat**		**PA**			
	Partida alzada a justificar para el trasplante de los elementos florísticos clave de los hábitats presentes en la zona de actuación que pudieran verse afectados de acuerdo con el análisis realizado en el seguimiento botánico de las obras. 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.					
MAUXZ004	PA trasplante de elementos florísticos clave del hábitat	1,000	PA	2.777,78	2.777,78	
	Suma la partida.....					2.777,78
	Costes indirectos				8%	222,22
	TOTAL PARTIDA					**3.000,00**

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	**EXCAVACIONES Y RELLENOS**					
02.01	**Desbroce terreno,+medios mec.,carga mec.**		**m2**			
	Desbroce del terreno de menos de 2 m, con medios mecánicos y carga mecánica 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.					
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	0,015	h	47,19	0,71	
%0200	Medios Auxiliares	0,007	%	2,00	0,01	
	Suma la partida					0,72
	Costes indirectos			8%		0,06
	TOTAL PARTIDA					**0,78**
02.02	**Retirada escollera en frente de explanada**		**m3**			
	Retirada de escollera derruida situada en el frente de explanada con medios mecánicos. El precio incluye la extracción, carga, transporte y descarga, gestión en vertedero autorizado (incluso canon). El precio incluye medios marítimas y ayuda subacuática. 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	0,350	h	19,70	6,90	
A012S000	Equipo submarinista	0,350	h	198,40	69,44	
C414Z001	Barcaza o pontona	0,350	h	187,50	65,63	
C1501A00	Camión transp.24 t	0,170	h	72,76	12,37	
B2RAZ003	Canon de transporte de escombro limpio a vertedero	1,000	t	11,50	11,50	
%0200	Medios Auxiliares	1,658	%	2,00	3,32	
	Suma la partida					169,16
	Costes indirectos			8%		13,53
	TOTAL PARTIDA					**182,69**
02.03	**Excavación desmonte terr.compact.,m.mec.,carga cam.**		**m3**			
	Excavación en zona de desmonte, de terreno compacto, 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.					
A0140000	Peón	0,020	h	19,70	0,39	
C1311270	Pala cargadora s/,mediana,s/,orugas 119kW	0,060	h	78,44	4,71	
%0200	Medios Auxiliares	0,051	%	2,00	0,10	
	Suma la partida					5,20
	Costes indirectos			8%		0,42
	TOTAL PARTIDA					**5,62**

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.04	**Pedraplén cantera p/trasdos de muelles**		**m3**			
	Pedraplén de cantera para trasdós de muelles, totalmente colocado en obra, con aportación de material, incluso reperfilado de taludes según planos. La curva granulométrica de la escollera respetará la siguiente regla de relación entre el pasante al 85% y el pasante al 15%: D85/D15 < 1.4.					
	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	0,020	h	19,70	0,39	
A0121000	Oficial 1a	0,025	h	24,46	0,61	
B044Z100	Escollera de piedra natural para pedraplén	1,700	t	22,18	37,71	
C13113C0	Pala cargadora s/caden. 18-25t	0,020	h	142,59	2,85	
C13350C0	Rodillo vibratorio autopropulsado,12-14t	0,020	h	77,07	1,54	
%0200	Medios Auxiliares	0,431	%	2,00	0,86	
	Suma la partida					43,96
	Costes indirectos			8%		3,52
	TOTAL PARTIDA					**47,48**
02.05	**Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos**		**m3**			
	Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora mediana y carga mecánica del material excavado.					
	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	0,100	h	19,70	1,97	
C1315020	Retroexcavadora mediana	0,120	h	60,38	7,25	
%0200	Medios Auxiliares	0,092	%	2,00	0,18	
	Suma la partida					9,40
	Costes indirectos			8%		0,75
	TOTAL PARTIDA					**10,15**
02.06	**Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**		**m2**			
	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.					
	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.					
A0122000	Oficial/a 1a albañil	0,075	h	24,46	1,83	
A0140000	Peón	0,150	h	19,70	2,96	
B06NLA2C	Hormigón limpieza HL-150/P/20	0,100 x1,05	m3	74,25	7,80	
%0200	Medios Auxiliares	0,126	%	2,00	0,25	
	Suma la partida					12,84
	Costes indirectos			8%		1,03
	TOTAL PARTIDA					**13,87**

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.07	**Hormigón HM-20/B/20/X0**		**m3**			
	Hormigón HM-20/B/20/X0, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.					
A0140000	Peón	0,450	h	19,70	8,87	
B064Z882	Hormigón HM-20/B/20/X0	1,050	m3	97,76	102,65	
%0200	Medios Auxiliares	1,115	%	2,00	2,23	
	Suma la partida					113,75
	Costes indirectos			8%		9,10
	TOTAL PARTIDA					**122,85**
02.08	**Base zahorra art.col.motoniv.+compac.mat.100%PM**		**m3**			
	Suministro y colocación de base de zahorra artificial con motoniveladora y compactado del material al 100% del PM. 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	0,150	h	19,70	2,96	
B0111000	Agua	0,050	m3	2,03	0,10	
B0372000	Zahorras artificial	1,150	m3	30,66	35,26	
C1331200	Motoniveladora mediana	0,041	h	97,32	3,99	
C13350A0	Rodillo vibratorio autopropulsado,10-12t	0,075	h	89,14	6,69	
C151002Z	Camión cisterna 8m3	0,025	h	66,52	1,66	
%0200	Medios Auxiliares	0,507	%	2,00	1,01	
	Suma la partida					51,67
	Costes indirectos			8%		4,13
	TOTAL PARTIDA					**55,80**
02.09	**Relleno de zanjas con tierra de la propia excavación**		**m3**			
	Relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. 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	0,200	h	19,70	3,94	
C1315020	Retroexcavadora mediana	0,150	h	60,38	9,06	
C133A0K0	Pisón vibrante,plac.50cm	0,400	h	7,63	3,05	
%0200	Medios Auxiliares	0,161	%	2,00	0,32	
	Suma la partida					16,37

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Costes indirectos			8%		1,31
	TOTAL PARTIDA					**17,68**
02.10	**Tierra vegetal jardinería cat.alta,sacos 0,8m3,extend.m.man.**		**m3**			
	Tierra vegetal de jardinería de categoría alta, con una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m, según NTJ 07A, suministrada en sacos de 0,8 m3 y extendida con medios manuales					
A01FEPJ	Ayudante jardinero	0,900	h	18,97	17,07	
A0F000M	Oficial 1a jardinero	0,900	h	20,98	18,88	
BR3D-21GJ	Tierra vegetal categoría alta,conduct.eléctr.menor de 0,8dS/m,sacos 0,8m3	1,100 x1,01	m3	48,60	53,99	
%0200	Medios Auxiliares	0,899	%	2,00	1,80	
	Suma la partida.....					91,74
	Costes indirectos			8%		7,34
	TOTAL PARTIDA					**99,08**
02.11	**Estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de mezcla de zahorra y ligante**		**m2**			
	Estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de una capa superficial de 15 cm de espesor, de mezcla de zahorra natural caliza, cemento Portland CEM I 32,5 N, (con una proporción en volumen del 2% del total de la mezcla), ligante diluido en agua (4 (kg/m³)) y agua, fabricada en central, suministrada a pie de obra con camiones, extendida y nivelada sobre la superficie soporte previamente preparada; compactación con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501; y tratamiento superficial del suelo para evitar el levantamiento de polvo, mediante riego con ligante diluido en agua (0,5 kg/m²). 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	0,072	h	19,70	1,42	
B0111000	Agua	0,023	m3	2,03	0,05	
B05406DL	Ligante diluido en agua, color blanco, a base de acetato de vinilo y éster vinílico de ácido versático	1,100	kg	2,15	2,37	
BG010ME	Zahorra natural caliza	0,323	t	15,00	4,85	
B0512402	Cemento Portland CEM I 32,5 N, en sacos, según UNE-EN 197-1	12,994	kg	0,21	2,73	
C15C005Z	Dúmper c=1,5t vol.=0,58m3 pot=13CV alt.descg.=480mm	0,015	h	47,24	0,71	
C133A030	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm	0,015	h	8,77	0,13	
C151002Z	Camión cisterna 8m3	0,005	h	66,52	0,33	
C133E0N0	Tractor+fresa.	0,015	h	48,41	0,73	
%0200	Medios Auxiliares	0,133	%	2,00	0,27	
	Suma la partida.....					13,59
	Costes indirectos			8%		1,09
	TOTAL PARTIDA					**14,68**
02.12	**Transporte de tierras a instalación autorizada**		**m3**			
	Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido. 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.					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C1501800	Camión transp.12 t	0,150	h	53,05	7,96	
I2RAZ002	Canon de transporte de tierras a vertedero	1,000	m3	7,00	7,00	
%0200	Medios Auxiliares	0,150	%	2,00	0,30	
				Suma la partida.....		15,26
				Costes indirectos	8%	1,22
				TOTAL PARTIDA		**16,48**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	**ESTRUCTURA**					
03.01	**Acero S275JR,p/correa pieza simp.,lam.IP,HE,UP,antiox.,col.obra**		**kg**			
	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para correa formada por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura. 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.					
A0125000	Oficial 1a soldador	0,035	h	20,98	0,73	
A0135000	Ayudante soldador	0,035	h	18,97	0,66	
B44Z5011	Acero S275JR,pieza simp.,perf.lam.IP,HE,UP,cortado medida+antiox	1,000	kg	4,25	4,25	
C200P000	Equipo+elem.aux.p/soldadura eléctrica	0,035	h	3,50	0,12	
CZ112000	Grupo electrógeno de 20-30kVA	0,035	h	9,75	0,34	
%0200	Medios Auxiliares	0,061	%	2,00	0,12	
	Suma la partida					6,22
	Costes indirectos			8%		0,50
	TOTAL PARTIDA					**6,72**
03.02	**Acero S275JR,p/viga+conect. pieza simp.,perf.lam.IP,HE,UP,trab.t**		**kg**			
	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas con conectores formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura. 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.					
A0125000	Oficial 1a soldador	0,036	h	20,98	0,76	
A0135000	Ayudante soldador	0,036	h	18,97	0,68	
B44Z5C1A	Acero S275JR,pieza simp.,conector,perf.lam.IP,HE,UP,trab.taller	1,000	kg	4,25	4,25	
C200P000	Equipo+elem.aux.p/soldadura eléctrica	0,036	h	3,50	0,13	
CZ112000	Grupo electrógeno de 20-30kVA	0,036	h	9,75	0,35	
%0200	Medios Auxiliares	0,062	%	2,00	0,12	
	Suma la partida					6,29
	Costes indirectos			8%		0,50
	TOTAL PARTIDA					**6,79**
03.03	**Acero S275JR,perf.lam.L,LD,T,red.,cuad.,rectang.,trab.taller+ant**		**kg**			
	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, colocado en obra con soldadura. 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.					
A0125000	Oficial 1a soldador	0,040	h	20,98	0,84	
A0135000	Ayudante soldador	0,040	h	18,97	0,76	
B44Z5A2A	Acero S275JR,pieza simp.,p/ref.elem.empo./apoy./rigid.,perf.lam.	1,000	kg	4,25	4,25	
C200P000	Equipo+elem.aux.p/soldadura eléctrica	0,040	h	3,50	0,14	
CZ112000	Grupo electrógeno de 20-30kVA	0,040	h	9,75	0,39	

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	Medios Auxiliares	0,064	%	2,00	0,13	
	Suma la partida					6,51
	Costes indirectos				8%	0,52
	TOTAL PARTIDA					**7,03**

03.04 **Pernos acero para anclaje B500S, 16 mm** **u**

Suministro y colocación de pernos de anclaje, de acero B500S, de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, incluyendo tuerca y arandela, montado en obra.
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.

A012M000	Oficial/a 1a montador	0,450	h	20,98	9,44	
A013M000	Ayudante montador	0,450	h	18,97	8,54	
B0AACZ12	Anclaje metál.D=16mm,torn./arand.200x200mm	0,350	m	11,40	3,99	
%0200	Medios Auxiliares	0,220	%	2,00	0,44	
	Suma la partida					22,41
	Costes indirectos				8%	1,79
	TOTAL PARTIDA					**24,20**

03.05 **Pintado de estructuras de acero, clase de exposición C5-I/M** **m2**

Suministro y 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.
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.

A012D000	Oficial 1a pintor	0,250	h	20,98	5,25	
A013D000	Ayudante pintor	0,250	h	18,97	4,74	
B89ZPE50	Pintura epoxi bicomponente, para sistemas de protección de del acero	0,300	l	21,00	6,30	
B89ZPP60	Pintura de poliuretano bicomponente, para sistemas de protección de del acero	0,200	l	33,00	6,60	
%0200	Medios Auxiliares	0,229	%	2,00	0,46	
	Suma la partida					23,35
	Costes indirectos				8%	1,87
	TOTAL PARTIDA					**25,22**

03.06 **Montaje de vigas de madera** **m**

Suministro y colocación de vigas y elementos de madera en cubierta de 2,6 m de luz, procedente de España y aportando certificado de aprovisionamiento responsable, tipo PEFC, FSC, CITES, o equivalente; de sección 20x10 cm, clase resistente mínima C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, calidad estructural MEG según UNE 56544; para clase de uso 3.1 según UNE-EN 335, con protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 según UNE-EN 351-1, con acabado cepillado; conexiones con herrajes de acero inoxidable AISI 316 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 316, para ensamble de estructuras de madera; separación inter-eje de 833 mm. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y corte de tablones. Montaje de vigas. Colocación y fijación provisional de las vigas. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo.
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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	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 1a	3,200	h	24,46	78,27	
A0140000	Peón	3,200	h	19,70	63,04	
A0140000	Peón	3,200	h	19,70	63,04	
B712Z700	Madera aserrada procedente de España con certificado PEFC, para cerchas de gran escuadría,	1,100	m	23,69	26,06	
mt07emr511l	Herrajes de acero inoxidable AISI 316 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 316, para ensamble de estructuras de made	0,250	kg	17,50	4,38	
C1504S01	Plataforma elevadora de tijera	3,200	h	39,44	126,21	
%0700	Medios auxiliares	2,980	%	7,00	20,86	
	Suma la partida					318,82
	Costes indirectos			8%		25,51
	TOTAL PARTIDA					**344,33**

03.07 Teja cerámica — **m2**

Suministro y colocación de teja cerámica curva roja de 43,2x26 cm. HDR o similar, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espiral sobre placa impermeable ondulada bajo teja 50 o equivalente, clavada a la estructura de cubierta, incluso parte proporcional de piezas especiales, caballetes y limas, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución.
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.

A0122000	Oficial/a 1a albañil	2,400	h	24,46	58,70	
A0132000	Ayudante albañil	2,400	h	21,06	50,54	
B522Z1C0	Teja curva	25,000	u	2,14	53,50	
D070A4D1	Mortero mixto cemento pórtland+caliza CEM II/B-L,cal,arena piedr	0,016 x1,05	m3	146,98	2,47	
C150Z001	Camión basculante de 8 t.	0,200	h.	45,64	9,13	
C1504S01	Plataforma elevadora de tijera	2,400	h	39,44	94,66	
%0200	Medios Auxiliares	2,690	%	2,00	5,38	
	Suma la partida					274,38
	Costes indirectos			8%		21,95
	TOTAL PARTIDA					**296,33**

03.08 Panel aislante de alta densidad para forjado, sobre estructura de madera — **m2**

Panel aislante de alta densidad machihembrado en las cuatro caras, autoportante, compuesto de: cara exterior de tablero de aglomerado hidrófugo de 16 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 80 mm de espesor y cara interior de placa yeso laminado , de 13 mm de espesor, de 2500x600 mm, transmitancia térmica inferior o igual a 0,405 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autorroscantes de cabeza avellanada, de acero inoxidable, sobre estructura de madera, con una luz entre apoyos de 83 cm, para forjado. Incluso pieza de remate de madera para el cierre y protección de los paneles en aleros y laterales, masilla de poliuretano, para sellado de juntas entre paneles y lámina autoadhesiva autoprotegida, para sellado de juntas entre paneles y encuentros. Incluye replanteo y corte de los paneles, colocación de la banda desolidarizadora, colocación y fijación del panel, sellado de juntas.
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo054	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,956	h	22,74	21,74	
mo101	Ayudante montador de aislamientos.	0,956	h	21,02	20,10	
mt13pst100m	Tornillo autorroscante de cabeza avellanada, de acero inoxidable, de 6 mm de diámetro y 160 mm de longitud.	12,000	Ud	0,76	9,12	
mt16pdt010a	Banda autoadhesiva Banda Acústica, de caucho EPDM, de 3,9 mm de espesor y 46 mm de anchura, para reducción de ruido	0,450	m	0,54	0,24	
mt13pst050b	Cartucho de 310 ml de sellador adhesivo a base de polímeros acrílicos en dispersión acuosa, color azul claro.	0,240	Ud	7,91	1,90	
mt13pst045qc	Panel aislante machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de tablero de aglomerado hidrófugo de 19 mm de esp	1,050	m²	78,36	82,28	
mt13pso020a	Pieza de remate de madera para el cierre y protección de los paneles en aleros y laterales.	0,450	m	9,01	4,05	
C1504S01	Plataforma elevadora de tijera	0,956	h	39,44	37,70	
%0200	Medios Auxiliares	1,771	%	2,00	3,54	
				Suma la partida		180,67
				Costes indirectos	8%	14,45
				TOTAL PARTIDA		**195,12**

03.09 **Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero** **m2**

Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero S-430 de 5mm de espesor, incluso formación de berenjenos.
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.

A0123000	Oficial/a 1a encofrador/a	0,800	h	24,46	19,57	
A0140000	Peón	0,800	h	19,70	15,76	
A012S000	Equipo submarinista	0,100	h	198,40	19,84	
B44ZZ200	Acero S-430 GP per.lam/tables.comp y mat. auxiliares	1,100	m2	8,50	9,35	
C1503501	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,400	h	64,87	25,95	
C414Z001	Barcaza o pontona	0,100	h	187,50	18,75	
%0200	Medios Auxiliares	1,092	%	2,00	2,18	
				Suma la partida		111,40
				Costes indirectos	8%	8,91
				TOTAL PARTIDA		**120,31**

03.10 **Hormigón sum.p/muros muell. HM-30/F/20/X0+XA2, bomba** **m3**

Hormigón sumergido para muros de muelles HM-30/F/20/X0+XA2, de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con bomba.
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 1a	0,350	h	24,46	8,56	
B064E32A	Hormigón HM-30/F/20/X0+XA2,>=200kg/m3 cemento	1,000 x1,02	m3	151,20	154,22	
C1701100	Camión bomba hormigonar	0,110	h	168,25	18,51	
%0200	Medios Auxiliares	1,813	%	2,00	3,63	
				Suma la partida		184,92
				Costes indirectos	8%	14,79
				TOTAL PARTIDA		**199,71**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.11	**Formación de forro de muelle con piedra amorterada** Formación de forro de muelle mediante piedra caliza rústica dura de dimensiones mínimas 20x20x15 cm, amorterada, con mortero resistente a ambiente marino, según se define en planos y siguiendo las indicaciones del Director Facultativo. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. 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.		**m2**			
A0121000	Oficial 1a	0,250	h	24,46	6,12	
A0140000	Peón	0,250	h	19,70	4,93	
B044Z670	Forro de piedra amorterada	1,000	m2	119,00	119,00	
C414U010	Embarcación auxiliar	0,050	h	40,05	2,00	
%0200	Medios Auxiliares	1,321	%	2,00	2,64	
	Suma la partida					134,69
	Costes indirectos			8%		10,78
	TOTAL PARTIDA					**145,47**
03.12	**Cantil con suministro de piezas de piedra caliza, dimensiones 60x34x50 cm** Formación de cantil mediante suministro y colocación de piezas de piedra caliza rústica de dimensiones 60x33x50 cm. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. Incluye conectores de 12mm de diámetro y 30cm embebidos en el hormigón para el anclaje del cantil con el muelle de hormigón. 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.		**m**			
A0121000	Oficial 1a	0,300	h	24,46	7,34	
A0140000	Peón	0,300	h	19,70	5,91	
B044Z001	Piedra caliza de 60x34x50 cm	1,000	m	182,30	182,30	
B0B2Z001	Acero b/corrug.obra y manipulado taller B500S	0,740	kg	2,94	2,18	
C414U010	Embarcación auxiliar	0,150	h	40,05	6,01	
C1503501	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,200	h	64,87	12,97	
%0200	Medios Auxiliares	2,167	%	2,00	4,33	
	Suma la partida					221,04
	Costes indirectos			8%		17,68
	TOTAL PARTIDA					**238,72**
03.13	**Cantil con piezas de piedra caliza procedentes de acopio, dimensiones 60x34x50 cm** Formación de cantil mediante piezas de piedra caliza rústica de dimensiones 60x33x50 cm procedentes de acopio de la APB. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. Incluye conectores de 12mm de diámetro y 30cm embebidos en el hormigón para el anclaje del cantil con el muelle de hormigón. 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.		**m**			
A0121000	Oficial 1a	0,300	h	24,46	7,34	
A0140000	Peón	0,300	h	19,70	5,91	
B0B2Z001	Acero b/corrug.obra y manipulado taller B500S	0,740	kg	2,94	2,18	
C414U010	Embarcación auxiliar	0,150	h	40,05	6,01	

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C1503501	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,200	h	64,87	12,97	
%0200	Medios Auxiliares	0,344	%	2,00	0,69	
				Suma la partida.....		35,10
				Costes indirectos	8%	2,81
				TOTAL PARTIDA		**37,91**

03.14 **Enrase de gravas de 10 cm de espesor medio** **m3**

Formación de enrase de gravas para banqueta de cimentación a pie de muelle de 10 cm de espesor medio.
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 1a	0,400	h	24,46	9,78	
A012S000	Equipo submarinista	0,550	h	198,40	109,12	
B033Z001	Grava piedra granit. 20-40 mm	1,700	t	33,60	57,12	
C414U010	Embarcación auxiliar	0,400	h	40,05	16,02	
%0200	Medios Auxiliares	1,920	%	2,00	3,84	
				Suma la partida.....		195,88
				Costes indirectos	8%	15,67
				TOTAL PARTIDA		**211,55**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	**ARQUITECTURA**					
04.01	**Relleno con zahorra artificial**		**m3**			
	Relleno con zahorra artificial y compactado del material al 95%PN. 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	0,150	h	19,70	2,96	
B0372000	Zahorras artificial	1,050	m3	30,66	32,19	
C1315020	Retroexcavadora mediana	0,100	h	60,38	6,04	
C133A0K0	Pisón vibrante,plac.50cm	0,150	h	7,63	1,14	
%0200	Medios Auxiliares	0,423	%	2,00	0,85	
	Suma la partida					43,18
	Costes indirectos			8%		3,45
	TOTAL PARTIDA					**46,63**
04.02	**Solera hormigón HA-30/B/20/XC1, e=15cm bomba**		**m2**			
	Solera de hormigón HA-30/B/20/XS1, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, de espesor 15 cm, colocado con bomba, incluso cortes. 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/a 1a albañil	0,080	h	24,46	1,96	
A0140000	Peón	0,160	h	19,70	3,15	
B065Z001	Hormigón HA-25/B/20/XC2	0,150	m3	126,53	18,98	
C1701100	Camión bomba hormigonar	0,080	h	168,25	13,46	
%0200	Medios Auxiliares	0,376	%	2,00	0,75	
	Suma la partida					38,30
	Costes indirectos			8%		3,06
	TOTAL PARTIDA					**41,36**
04.03	**Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/B/20/XS1**		**m3**			
	Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/B/20/XS1, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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	0,250	h	19,70	4,93	
B065Z832	Hormigón HA-35/B/20/XS3+XA2	1,050	m3	141,78	148,87	
C1705600	Hormigonera 165l	0,015	h	2,10	0,03	
%0200	Medios Auxiliares	1,538	%	2,00	3,08	
	Suma la partida					156,91
	Costes indirectos			8%		12,55
	TOTAL PARTIDA					**169,46**
04.04	**Enfoscado maestreado en paramentos verticales**		**m2**			
	Enfoscado maestreado sobre paramento vertical interior, con mortero de cemento 1:4,					

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	elaborado en obra, fratasado. 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.					
A0122000	Oficial/a 1a albañil	0,500	h	24,46	12,23	
A0140000	Peón	0,250	h	19,70	4,93	
D070Z050	Mortero cemento pórtland+caliza CEM II/B-L,arena piedra granit.,	0,018 x1,08	m3	101,08	1,96	
%0200	Medios Auxiliares	0,191	%	2,00	0,38	
	Suma la partida					19,50
	Costes indirectos			8%		1,56
	TOTAL PARTIDA					**21,06**
04.05	**Revestimiento aplacado de piedra marés**		**m2**			
	Chapado de paramento vertical exterior a una altura <= 3 m, con piedra marés, de 20 mm de espesor con taladros para fijaciones, colocada con ganchos y mortero de cemento 1:6, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. 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.					
A0122000	Oficial/a 1a albañil	0,500	h	24,46	12,23	
A0140000	Peón	0,250	h	19,70	4,93	
D070Z050	Mortero cemento pórtland+caliza CEM II/B-L,arena piedra granit.,	0,018 x1,08	m3	101,08	1,96	
B0G19Z0D	Piedra marés,e=20mm talad.+4a	1,000	m2	93,02	93,02	
%0200	Medios Auxiliares	1,121	%	2,00	2,24	
	Suma la partida					114,38
	Costes indirectos			8%		9,15
	TOTAL PARTIDA					**123,53**
04.06	**Tejado teja árabe manual cerám.,envejecido,20 u/m2,col.mortero 1**		**m2**			
	Tejado de teja árabe manual de cerámica color envejecido, de 20 piezas/m2, como máximo, colocada con mortero mixto 1:2:10 elaborado en obra con hormigonera de 165 l. 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/a 1a albañil	0,500	h	24,46	12,23	
A0140000	Peón	0,300	h	19,70	5,91	
B522A9L0	Teja árabe cerámica manual,color envejecido,20u/m2	20,000 x1,05	u	0,92	19,32	
D070A4D1	Mortero mixto cemento pórtland+caliza CEM II/B-L,cal,arena piedr	0,019 x1,05	m3	146,98	2,93	
%0200	Medios Auxiliares	0,404	%	2,00	0,81	
	Suma la partida					41,20
	Costes indirectos			8%		3,30
	TOTAL PARTIDA					**44,50**
04.07	**Cumbrera cerámica teja árabe,col.rojo,5u/m,col.mortero 1:2:10**		**m**			
	Cumbrera cerámica de teja árabe, de color rojo y 5 piezas/m, colocada con mortero mixto 1:2:10, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	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/a 1a albañil	0,250	h	24,46	6,12	
A0140000	Peón	0,125	h	19,70	2,46	
B52211N0	Teja árabe cerámica mec.,color rojo,30u/m2	5,000 x1,02	u	0,92	4,69	
D070A4D1	Mortero mixto cemento pórtland+caliza CEM II/B-L,cal,arena piedr	0,019 x1,05	m3	146,98	2,93	
%0200	Medios Auxiliares	0,162	%	2,00	0,32	
	Suma la partida					16,52
	Costes indirectos			8%		1,32
	TOTAL PARTIDA					**17,84**
04.08	**Entrevigado tablero hidrofugado e=22mm, fij.mecánicas**		**m2**			
	Entrevigado de tablero hidrofugado de conglomerado de madera de 22 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas. 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.					
A012A000	Oficial 1a carpintero	0,150	h	20,98	3,15	
A013A000	Ayudante carpintero	0,075	h	21,06	1,58	
B0A32000	Clavo acero galv.	0,150	kg	2,84	0,43	
B5Z2DJN0	Tablero hidrofugado conglomerado madera e=22mm	1,000 x1,03	m2	18,00	18,54	
%0200	Medios Auxiliares	0,237	%	2,00	0,47	
	Suma la partida					24,17
	Costes indirectos			8%		1,93
	TOTAL PARTIDA					**26,10**
04.09	**Cubierta placas confor. bituminosas ,perfil de onda pequeña col.**		**m2**			
	Cubierta de placas conformadas bituminosas con perfil de onda pequeña, ondulada, colocadas con fijaciones mecánicas. 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/a 1a montador	0,170	h	20,98	3,57	
A0140000	Peón	0,050	h	19,70	0,99	
B0C40C00	Placa conf.bitum.perfil de onda pequeña, ancho=1m, long.=2m	1,000	m2	8,94	8,94	
B5ZZJLP0	Tornillo acero galv.5,4x65mm,junta metal/goma	1,700	u	0,18	0,31	
%0200	Medios Auxiliares	0,138	%	2,00	0,28	
	Suma la partida					14,09
	Costes indirectos			8%		1,13
	TOTAL PARTIDA					**15,22**
04.10	**Partición con bloque hueco mortero 400x200x200 mm**		**m2**			
	Suministro y colocación de partición de bloque hueco de mortero cemento, de 400x200x200 mm, con componentes hidrofugantes, tomado con mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena de piedra granítica con 250 kg/m3 de cemento, con					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Incluye zunchos de arranque y remate del muro, armados verticales con dos barras de 16 mm y hormigonado para el arriostramiento anclados a los zunchos, armados horizontales y hormigonado cada cinco hiladas mediante 2 barras de 8 mm y cercos de 6 mm de acero corrugado B500S en pieza de dintel de mortero de cemento y pilastras realizadas con el mismo bloque para asegurar el arriostramiento del muro. Incluye armados para ejecución de dinteles según NTE FFB.					
	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/a 1a albañil	0,600	h	24,46	14,68	
A0140000	Peón	0,300	h	19,70	5,91	
B0E2Z012	Bloque hueco mortero cemento,rug. 400x200x200mm,+hidrofugantes	12,500 x1,045	u	1,70	22,21	
B064Z008	Hormigón HM-20/P/20/X0,>= 200kg/m3 cemento	0,400	m3	97,76	39,10	
B0B2A000	Acero b/corrugada B500S	6,185	kg	1,94	12,00	
D070Z001	Mortero cemento pórtland+caliza CEM II/B-L	0,015 x1,05	m3	96,47	1,52	
%0200	Medios Auxiliares	0,954	%	2,00	1,91	
	Suma la partida					97,33
	Costes indirectos			8%		7,79
	TOTAL PARTIDA					**105,12**
04.11	**Puerta 1bat.,1x2m,acero galv.calien.+marco tubo40x40x2mm,malla simple torsión 50/14/17mm e=2,2mm**		**u**			
	Suministro y colocación de puerta de una hoja batiente de 1x2 m de luz de paso de acero galvanizado en caliente, con bastidor de tubo de 40x40x2 mm y malla simple torsión de 50/14/17 mm de paso y 2,2 mm de espesor, montantes de tubo de 60x60x2 mm, pernos regulables, cerradura de resbalón y llave y pomo, acabado galvanizado y plastificado, colocada. Todo ello perfectamente nivelado y aplomado.					
	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/a 1a montador	2,150	h	20,98	45,11	
A012N000	Oficial 1a de obra pública	0,450	h	24,46	11,01	
A013M000	Ayudante montador	1,250	h	18,97	23,71	
B6A155YB	Puerta 1bat.,1x2m,acero galv.calien.+marco tubo40x40x2mm,malla simple torsión 50/14/17mm e=2,2mm,+mont.tub 60x60x2mm,acab.galv.+	1,000	u	461,36	461,36	
%0200	Medios Auxiliares	5,412	%	2,00	10,82	
	Suma la partida					552,01
	Costes indirectos			8%		44,16
	TOTAL PARTIDA					**596,17**
04.12	**Ventana aluminio anodizado nat.,rotura puente térmico,2bat.,120x120cm,precio alto,clasif. 4 9A C5**		**u**			
	Suministro y colocación de ventana de aluminio anodizado natural con rotura de puente térmico, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 120x120 cm, elaborada con perfiles de precio alto, clasificación mínima 4 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 9A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C5 de resistencia al viento según UNE-EN 12210.					
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	(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/a 1a montador	0,600	h	20,98	12,59	
A013M000	Ayudante montador	0,150	h	18,97	2,85	
B7J50010	Masilla sella.,silicona neut. monocomp.	0,100	dm3	20,51	2,05	
B7J50090	Masilla sella.,poliuretano monocomp.	0,290	dm3	19,96	5,79	
BAF4Z002	Ventana aluminio anodizado nat.,rotura puente térmico,2bat., 1,05-1,49m2,perf.precio alto,clasif. 4 9A C5	1,440	m2	323,46	465,78	
%0200	Medios Auxiliares	4,891	%	2,00	9,78	
	Suma la partida					498,84
	Costes indirectos			8%		39,91
	TOTAL PARTIDA					**538,75**
04.13	**Muro de mampostería, piedra marés., concertada, 2 cara, col.mortero1:6**		**m3**			
	Muro de mampostería de espesor variable de piedra marés concertada, a dos caras vistas tomada con mortero cemento 1:6, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Esta partida incluye la colocación de una albardilla de 33 cm de anchura, sobre el muro, en la zona que protege la barrera corredera cuando está abierta. 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/a 1a albañil	6,000	h	24,46	146,76	
A0140000	Peón	6,000	h	19,70	118,20	
D0701641	Mortero cemento pórtland+caliza CEM II/B-L,arena piedra granit.,	0,238 x1,05	m3	105,97	26,48	
D6111321	Piedra aren. concertada p/mampos.	1,000 x1,15	m3	337,90	388,59	
B5ZG0EE0	Pieza horm.cem.blanco 45x5cm	0,350	m	28,06	9,82	
%0200	Medios Auxiliares	6,899	%	2,00	13,80	
	Suma la partida					703,65
	Costes indirectos			8%		56,29
	TOTAL PARTIDA					**759,94**
04.14	**Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**		**m2**			
	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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.					
A0122000	Oficial/a 1a albañil	0,075	h	24,46	1,83	
A0140000	Peón	0,150	h	19,70	2,96	
B06NLA2C	Hormigón limpieza HL-150/P/20	0,100 x1,05	m3	74,25	7,80	
%0200	Medios Auxiliares	0,126	%	2,00	0,25	
	Suma la partida					12,84
	Costes indirectos			8%		1,03
	TOTAL PARTIDA					**13,87**
04.15	**Hormigón para zanja/pozo de cimentación**		**m3**			
	Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/B/20/XC2, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, con los correspondientes certificados de homologación					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	de los distintos componentes del hormigón, además del certificado AENOR del hormigón, elaborado en central, transportado a obra, vertido mediante bomba, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según el 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/a 1a albañil	0,080	h	24,46	1,96	
A0140000	Peón	0,250	h	19,70	4,93	
B065Z001	Hormigón HA-25/B/20/XC2	1,050	m3	126,53	132,86	
C1701100	Camión bomba hormigonar	0,100	h	168,25	16,83	
%0200	Medios Auxiliares	1,566	%	2,00	3,13	
	Suma la partida					159,71
	Costes indirectos			8%		12,78
	TOTAL PARTIDA					**172,49**
04.16	**Armadura para zanja/pozo/solera de cimentación, en barras**		**kg**			
	Suministro y colocación de acero en barras corrugadas B 500 SD 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.					
A0124000	Oficial 1a ferrallista	0,010	h	20,98	0,21	
A0134000	Ayudante ferrallista	0,010	h	18,97	0,19	
B0A14200	Alambre recocido,D=1,3mm	0,005	kg	2,09	0,01	
D0B2Z001	Acero en barras corrugadas B 500 SD	1,000	kg	1,50	1,50	
%0200	Medios Auxiliares	0,019	%	2,00	0,04	
	Suma la partida					1,95
	Costes indirectos			8%		0,16
	TOTAL PARTIDA					**2,11**
04.17	**Hormigón HM-20/B/20/X0**		**m3**			
	Hormigón HM-20/B/20/X0, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.					
A0140000	Peón	0,450	h	19,70	8,87	
B064Z882	Hormigón HM-20/B/20/X0	1,050	m3	97,76	102,65	
%0200	Medios Auxiliares	1,115	%	2,00	2,23	
	Suma la partida					113,75
	Costes indirectos			8%		9,10
	TOTAL PARTIDA					**122,85**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.18	**Valla h=1,5m acero galv.malla acero galv.malla elecsold. 51x25mmxD2mm**		**m**			
	Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 51x25mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil UPN-80 de acero galvanizado y 1,5 m de altura, separados los postes verticales 2,5 m entre sí y anclados en las zapatas. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.					
	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	0,100	h	19,70	1,97	
A012M000	Oficial/a 1a montador	0,150	h	20,98	3,15	
A013M000	Ayudante montador	0,100	h	18,97	1,90	
B6AA211C	Valla H= 1,50 metros acero bastidor + malla y postes	1,000	m	220,00	220,00	
C1503500	Camión grúa 5t	0,100	h	61,63	6,16	
%0200	Medios Auxiliares	2,332	%	2,00	4,66	
	Suma la partida					237,84
	Costes indirectos			8%		19,03
	TOTAL PARTIDA					**256,87**
04.19	**Valla h=1,9m acero galv.malla acero galv.malla elecsold. 51x25mmxD2mm**		**m**			
	Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 51x25mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil UPN-80 de acero galvanizado y 1,9 m de altura, separados los postes verticales 2,5 m entre sí y anclados en las zapatas. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.					
	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	0,100	h	19,70	1,97	
A012M000	Oficial/a 1a montador	0,150	h	20,98	3,15	
A013M000	Ayudante montador	0,100	h	18,97	1,90	
B6AA211B	Valla H= 1,9 metros acero bastidor + malla y postes	1,000	m	230,00	230,00	
C1503500	Camión grúa 5t	0,100	h	61,63	6,16	
%0200	Medios Auxiliares	2,432	%	2,00	4,86	
	Suma la partida					248,04
	Costes indirectos			8%		19,84
	TOTAL PARTIDA					**267,88**
04.20	**Puerta metálica corredera motorizada de 5 metros**		**u**			
	Puerta metálica corredera motorizada de altura 2,4m y 5m de longitud con marcado CE, mediante malla electrosoldada de 51x25mm de de acero galvanizado por inmersión en caliente, colocada sobre postes de acero galvanizado de 80x80x5mm, marco superior mediante perfil hueco de acero de 120x60x3 mm y marco inferior mediante perfil hueco de					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	acero de 1 mm, 20x60x3 mm, con guía superior con pórtico de sustentación y tope de cierre; con UPN-100 para formación de rail y cuadrillo macizo de 25x25 mm, ruedas torneadas de 200 mm de diámetro con rodamiento de engrase permanente, incluso cerrojo de suelo. Incluye motor biestable, carril de guiado, cimentación y pernos de anclaje según especificaciones del fabricante de la puerta.					
	Incluye la señalización indicadora de la nomenclatura de la puerta (a ambos lados) y normativa del recinto, según instrucciones de la Dirección Facultativa. 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.					
A0121000	Oficial 1a	4,000	h	24,46	97,84	
A012M000	Oficial/a 1a montador	8,000	h	20,98	167,84	
A013M000	Ayudante montador	8,000	h	18,97	151,76	
BBM2BB20	Puerta metálica corredera motorizada 5 metros	1,000	u	6.375,00	6.375,00	
D070Z001	Mortero cemento pórtland+caliza CEM II/B-L	2,100	m3	96,47	202,59	
D060Z200	Hormigón 200kg/m3,1:3:6,cemento pórtland+caliza CEM II/B-L 32,5R	2,100	m3	106,12	222,85	
C1503500	Camión grúa 5t	2,000	h	61,63	123,26	
%0200	Medios Auxiliares	73,411	%	2,00	146,82	
	Suma la partida					7.487,96
	Costes indirectos			8%		599,04
	TOTAL PARTIDA					**8.087,00**
04.21	**Perfil nerv.cha.acero galv.+lacada,4nerv.sep=260-275mm,h=30-35mm,**		**m2**			
	Perfil nervado de chapa de acero galvanizada y lacada, con 4 nervios separados entre 260 y 75 mm y una altura entre 30 y 35 mm, de 1 mm de espesor, con una inercia entre 12 y 15 cm4 y una masa superficial entre 8 y 9 kg/m2, acabado liso de color estándar, colocado con fijaciones mecánicas 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.					
A0127000	Oficial/a 1a colocador	0,180	h	20,98	3,78	
A0137000	Ayudante colocador	0,180	h	18,97	3,41	
B0A5AA00	Tornillo autorosc.,arand.	5,500	u	0,30	1,65	
B0CH8HF0	Perfil nerv.ch.acero galv.+lacada,4nerv.sep=260-275mm,h=30-35mm,	1,000 x1,05	m2	25,00	26,25	
%0200	Medios Auxiliares	0,351	%	2,00	0,70	
	Suma la partida					35,79
	Costes indirectos			8%		2,86
	TOTAL PARTIDA					**38,65**
04.22	**Pavimento flotante de madera de 200x4,5cm, con apoyos y barandilla con cuerdas**		**m**			
	Suministro e instalación de pavimento flotante de madera de pino pinaster de sección 200x4,5 cm. Madera tratada en autoclave mediante método Bethell, con clase de uso IV según UNE-EN 335. Incluye el corte y anclaje del pavimento a apoyos tipo rastrel de madera de las mismas características. Incluye barandilla con cuerdas. 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.					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A012A000	Oficial 1a carpintero	0,800	h	20,98	16,78	
A013A000	Ayudante carpintero	0,800	h	21,06	16,85	
B9Q2Z001	Pavimento de madera de 200x4,5 cm de pino pinaster, tratada en autoclave, para clase de uso IV	2,000	m²	52,10	104,20	
B9Q2Z002	Rastrel de madera pino pinaster, tratada en autoclave, con clase de uso IV, acabado cepillado	2,100	m	3,55	7,46	
B9Q2Z003	Tornillo autotaladrante de acero inoxidable, con cabeza avellaneda	33,000	u	0,14	4,62	
B9Q2Z004	Pasamanos de cuerda con barandilla de apoyo	2,040	m	36,95	75,38	
C1501700	Camión transp. 7 t	0,060	h	44,51	2,67	
%0200	Medios Auxiliares	2,280	%	2,00	4,56	
	Suma la partida					232,52
	Costes indirectos			8%		18,60
	TOTAL PARTIDA					**251,12**

04.23 **Plant.arbusto/árb.pequeño,cont.=10 a 25l,urbanización,50x50x40cm,m.man.,pend.inferior al 35%,sust.100% p/arena-comp.** — **u**

Plantación de arbusto o árbol de formato pequeño en contenedor de 10 a 25 l en obras de urbanización, excavación de hoyo de plantación de 50x50x40 cm con medios manuales, en una pendiente inferior al 35 %, relleno del hoyo con sustitución total de tierra de la excavación por arena lavada y compost (70%-30%), primer riego y carga de las tierras sobrantes a camión.

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.

A01FEPJ	Ayudante jardinero	0,500	h	18,97	9,49	
A0F000M	Oficial 1a jardinero	0,040	h	20,98	0,84	
A0G0022	Oficial 2a jardinero	0,070	h	20,00	1,40	
B0111000	Agua	0,020	m3	2,03	0,04	
B03L-05MY	Arena lavada 0.1 a 0.5 mm,sacos 0,8m3	0,105	t	76,51	8,03	
BR32-21DG	Compost clase I,origen vegetal,sacos 0,8m3	0,030	m3	53,97	1,62	
C151002Z	Camión cisterna 8m3	0,020	h	66,52	1,33	
C1501700	Camión transp. 7 t	0,100	h	44,51	4,45	
%0200	Medios Auxiliares	0,272	%	2,00	0,54	
	Suma la partida					27,74
	Costes indirectos			8%		2,22
	TOTAL PARTIDA					**29,96**

04.24 **Pilona madera tropical,cuadrada,h=1000mm,Ø=150mm,p/empotrar,clav.suelo** — **u**

Pilona de madera tropical con protección fungicida, insecticida y hidrófuga, de sección circular, de 1000 mm de altura y de 150 mm de diámetro, para empotrar, colocada clavada en el suelo
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.

A0121000	Oficial 1a	0,500	h	24,46	12,23	
A0121000	Oficial 1a	0,500	h	24,46	12,23	
A0140000	Peón	0,500	h	19,70	9,85	
BQ44H6T2	Pilona madera tropical,circular,h=1000mm, Ø=150 mm,p/empotrar	1,000	u	183,58	183,58	
%0200	Medios Auxiliares	2,057	%	2,00	4,11	
	Suma la partida					209,77
	Costes indirectos			8%		16,78

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TOTAL PARTIDA 226,55

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05	**INSTALACIONES**					
05.01	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**					
05.01.01	**Conductor Cu desnudo,1x35mm2,mont.superf.**		**m**			
	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2, montado superficialmente 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,150	h	20,98	3,15	
A013H000	Ayudante electricista	0,150	h	18,97	2,85	
BG380900	Conductor Cu desnudo,1x35mm2	1,050	m	1,95	2,05	
BGW38000	P.p.accesorios p/conduc.Cu desnudos	1,000	u	0,50	0,50	
%0200	Medios Auxiliares	0,086	%	2,00	0,17	
	Suma la partida					8,72
	Costes indirectos			8%		0,70
	TOTAL PARTIDA					**9,42**
05.01.02	**Toma de tierra independiente con pica**		**u**			
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,6 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2. hasta una longitud de 20 m., uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26, NTE-IEP, UNE-HD 60364-1:2009 y UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
A013H000	Ayudante electricista	1,000	h	18,97	18,97	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,000	h	20,98	20,98	
m23P15T010	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	1,000	ud	23,36	23,36	
m23P15T030	Conduc cobre desnudo 35 mm2	20,000	m	3,41	68,20	
m23P15T080	Cartucho carga aluminotérmica C-115	1,000	ud	7,48	7,48	
m23P15T050	Registro de comprobación + tapa	1,000	ud	28,26	28,26	
m23P15T060	Puente de prueba	1,000	ud	10,08	10,08	
m23P01D150	Pequeño material	1,000	ud	1,59	1,59	
%0200	Medios Auxiliares	1,789	%	2,00	3,58	
	Suma la partida					182,50
	Costes indirectos			8%		14,60
	TOTAL PARTIDA					**197,10**
05.01.03	**Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja,col.superf**		**u**			
	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca. 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	0,250	h	18,97	4,74	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,250	h	20,98	5,25	
BGDZ1102	Punto toma tierra,puente secc.pletina cobre,mont.caja p/mont.sup	1,000	u	38,61	38,61	
%0200	Medios Auxiliares	0,486	%	2,00	0,97	
	Suma la partida					49,57
	Costes indirectos			8%		3,97
	TOTAL PARTIDA					**53,54**

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.01.04	**Puesta a tierra de elementos metálicos / tapas de cuadros eléctricos**		**u**			
	Puesta a tierra de todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T. (mobiliario metálico de cocinas, baños, tuberías, tapas de cuadros eléctricos, etc.). No incluye el cableado. Se desglosará en las líneas de medición cada elemento a proteger mediante puesta a tierra.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,000	h	20,98	20,98	
A013H000	Ayudante electricista	1,000	h	18,97	18,97	
%0200	Medios Auxiliares	0,400	%	2,00	0,80	
	Suma la partida					40,75
	Costes indirectos			8%		3,26
	TOTAL PARTIDA					**44,01**
05.01.05	**Suministro y colocación de cuadro eléctrico principal**		**u**			
	Suministro y colocación de cuadro eléctrico de distribución, con aparamenta y equipos incluidos, según esquema unifilar y pliego de condiciones técnicas. Metálico, frontal ciego y puerta transparente, entrada y salida de cables por parte inferior, con compartimento para esquema as-built, grado de protección IP43, colocado superficialmente, y con un 30% de espacio de reserva. Cableado a borneros. Incluye cableado y canalización interiores, placas de soporte y de tierra, tapas, techos, fondos, paredes, travesaños, embarrado principal y auxiliares, clips, repartidores, y cualquier otro material auxiliar necesario. Incluye fijación a pared, y zócalo y bancada cuando sea necesario. Incluye identificación de todos los circuitos en todos los tramos, borneras, identificación en frontal y en interior de aparamenta Incluye esquemas as-built dentro del cuadro Montado, cableado, conectado, marcado y probado en taller, y suministrado, instalado, probado y puesto en marcha en obra, según planos y pliego de condiciones técnicas. Envolvente y aparamenta interior de todos los cuadros de la misma marca: ABB o SCHNEIDER. 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/a 1a electricista	3,000	h	20,98	62,94	
A013H000	Ayudante electricista	3,000	h	18,97	56,91	
BG11Z102	Cuadro eléctrico	1,000	u	903,60	903,60	
%0200	Medios Auxiliares	10,235	%	2,00	20,47	
	Suma la partida					1.043,92
	Costes indirectos			8%		83,51
	TOTAL PARTIDA					**1.127,43**
05.01.06	**Protector contra sobretensiones permanentes, modular.**		**u**			
	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt35amc300d	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umb	1,000	Ud	312,00	312,00	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,404	h	20,98	8,48	
%0200	Medios Auxiliares	3,205	%	2,00	6,41	
%0200	Medios Auxiliares	3,205	%	2,00	6,41	
	Suma la partida.....					326,89
	Costes indirectos			8%		26,15
	TOTAL PARTIDA					**353,04**

05.01.07 **Protector contra sobretensiones transitorias, modular.** **u**

Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivel de protección 1,5 kV, intensidad máxima de descarga 12,5 kA, modelo iPRF1 12,5r A9L16634 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x81,4x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm).
Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35asa011i	Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil	1,000	Ud	546,58	546,58	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,404	h	20,98	8,48	
%0200	Medios Auxiliares	5,551	%	2,00	11,10	
	Suma la partida.....					566,16
	Costes indirectos			8%		45,29
	TOTAL PARTIDA					**611,45**

05.01.08 **Montaje de cámara previamente desmontada** **u**

Montaje de cámara de videovigilancia previamente desmontada y acopiada, poste, cámara, antenas, etc. Correctamente instalada, recalibrado el radioenlace y probado.
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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.

A0127000	Oficial/a 1a colocador	30,000	h	20,98	629,40	
A0137000	Ayudante colocador	30,000	h	18,97	569,10	
%0200	Medios Auxiliares	11,985	%	2,00	23,97	
	Suma la partida.....					1.222,47
	Costes indirectos			8%		97,80
	TOTAL PARTIDA					**1.320,27**

05.01.09 **Bandeja perforada 60x100** **m**

Suministro e instalación de bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, 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.
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,140	h	20,98	2,94	
A013H000	Ayudante electricista	0,070	h	18,97	1,33	
mt35une001b	Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante,	1,000	m	12,48	12,48	
mt35une006a	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de PVC, color gris RAL 7035, de 60 mm de altura, con tornillos con tuerca de PVC.	0,667	u	3,94	2,63	
%0200	Medios Auxiliares	0,194	%	2,00	0,39	
	Suma la partida					19,77
	Costes indirectos			8%		1,58
	TOTAL PARTIDA					**21,35**

05.01.10 **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. RZ1-K 6mm2** **m**

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35cun010e1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con	1,000	m	2,87	2,87	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,040	h	20,98	0,84	
A013H000	Ayudante electricista	0,040	h	18,97	0,76	
%0200	Medios Auxiliares	0,045	%	2,00	0,09	
	Suma la partida					4,56
	Costes indirectos			8%		0,36
	TOTAL PARTIDA					**4,92**

05.01.11 **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. RZ1-K 16mm2** **m**

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35cun010g1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con	1,000	m	4,70	4,70	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,050	h	20,98	1,05	
A013H000	Ayudante electricista	0,050	h	18,97	0,95	
%0200	Medios Auxiliares	0,067	%	2,00	0,13	
	Suma la partida					6,83
	Costes indirectos			8%		0,55
	TOTAL PARTIDA					**7,38**

05.01.12 **Canaliz. tubo rígido pvc blind. enchuf. libre halóg. D=50 mm** **m**

Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D50 mm.; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm. como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,100	h	20,98	2,10	
A013H000	Ayudante electricista	0,100	h	18,97	1,90	
m23P15GE410	Tubo PVC rígido blind. GP-7 enchuf. D=50 mm libre halógenos	1,050	m	15,99	16,79	
m23P15GE480	Curva tubo PVC ríg. blind. GP-7 D=50 mm libre halógenos	0,200	ud	13,77	2,75	
m23P01D150	Pequeño material	0,720	ud	1,59	1,14	
%0200	Medios Auxiliares	0,247	%	2,00	0,49	
	Suma la partida					25,17
	Costes indirectos			8%		2,01
	TOTAL PARTIDA					**27,18**
05.01.13	**Canaliz. tubo rígido pvc blind. enchuf. libre halóg. D=32 mm**		**m**			
	Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D32 mm.; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm. como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,100	h	20,98	2,10	
A013H000	Ayudante electricista	0,100	h	18,97	1,90	
m23P15GE390	Tubo PVC rígido blind. GP-7 enchuf. D=32 mm libre halógenos	1,050	m	8,20	8,61	
m23P15GE460	Curva tubo PVC ríg. blind. GP-7 D=32 mm libre halógenos	0,200	ud	4,01	0,80	
m23P01D150	Pequeño material	0,430	ud	1,59	0,68	
%0200	Medios Auxiliares	0,141	%	2,00	0,28	
	Suma la partida					14,37
	Costes indirectos			8%		1,15
	TOTAL PARTIDA					**15,52**
05.01.14	**Canalización enterrada b/tubo 75mm**		**m**			
	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A0121000	Oficial 1a	0,048	h	24,46	1,17	
A0140000	Peón	0,048	h	19,70	0,95	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,025	h	20,98	0,52	
A013H000	Ayudante electricista	0,020	h	18,97	0,38	
mt01ara010a	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,063	m³	14,30	0,90	
mt35aia070ad	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 7	1,000	m	6,36	6,36	
mt35www030	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉ	1,000	m	0,25	0,25	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,006	h	10,38	0,06	
C133A0K1	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,047	h	4,14	0,19	
C151002Z	Camión cisterna 8m3	0,001	h	66,52	0,07	
%0200	Medios Auxiliares	0,109	%	2,00	0,22	
				Suma la partida		11,07
				Costes indirectos	8%	0,89
				TOTAL PARTIDA		**11,96**

05.01.15 **Arqueta de conexión eléctrica.** **u**

Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.
Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

A0121000	Oficial 1a	0,500	h	24,46	12,23	
A013H000	Ayudante electricista	0,542	h	18,97	10,28	
mt35arg100c	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con pared	1,000	Ud	82,66	82,66	
mt35arg105bc	Marco de fundicion, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de so	1,000	Ud	48,08	48,08	
mt01arr010a	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,513	t	11,50	5,90	
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,043	h	40,90	1,76	
%0200	Medios Auxiliares	1,609	%	2,00	3,22	
				Suma la partida		164,13
				Costes indirectos	8%	13,13
				TOTAL PARTIDA		**177,26**

05.01.16 **Circuito eléctrico p.c. 3x1,5 mm2 (0,6/1kV) superficie** **m**

Circuito eléctrico realizado con tubo de PVC rígido de 16 mm y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal Rz1-K0,6/1kV y sección 3x1,5 mm2, en sistema monofásico (activo, neutro y protección) incluida parte proporcional de cajas de registro, regletas de conexión y cualquier pequeño material necesario. Medida unidad probada.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,100	h	20,98	2,10	
A012H002	Oficial 2ª electricista	0,100	h	20,00	2,00	
m23P15GE095	Tubo PVC rígido M16/gp9 L.H. gris	1,000	m	3,35	3,35	
m23P15GI010	Cond. H07Z1-k(AS) 1,5 mm2 Cu	3,000	m	0,49	1,47	
m23P01D150	Pequeño material	1,000	ud	1,59	1,59	
%0200	Medios Auxiliares	0,105	%	2,00	0,21	
				Suma la partida		10,72
				Costes indirectos	8%	0,86

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**11,58**
05.01.17	**Circuito eléctrico p.c. 3x2,5 mm2 (0,6/1kV) superficie**		**m**			
	Circuito eléctrico realizado con tubo de PVC corrugado de diámetro 25 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal Rz1-K0,6/1kV y sección 3x2,5 mm2, en sistema monofásico (activo, neutro y protección) incluida parte proporcional de cajas de registro, regletas de conexión y cualquier pequeño material necesario. Medida unidad probada.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,100	h	20,98	2,10	
A012H002	Oficial 2ª electricista	0,100	h	20,00	2,00	
m23P15GE370	Tubo PVC rígido blind. GP-7 enchuf. D=20 mm libre halógenos	1,050	m	4,31	4,53	
m23P15GE440	Curva tubo PVC ríg. blind. GP-7 D=20 mm libre halógenos	0,200	ud	1,39	0,28	
m23P15GI020	Cond. H07Z1-k(AS) 2,5 mm2 Cu	3,000	m	0,78	2,34	
m23P01D150	Pequeño material	1,000	ud	1,59	1,59	
%0200	Medios Auxiliares	0,128	%	2,00	0,26	
				Suma la partida		13,10
				Costes indirectos	8%	1,05
				TOTAL PARTIDA		**14,15**
05.01.18	**Punto luz sencillo interr. luz estanco IP-55 gama media superf.**		**u**			
	Punto de luz sencillo unipolar estanco, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750V de tipo H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 1,5 mm2 de sección, sin incluir canalización; y mecanismo de interruptor unipolar con indicador piloto luminoso, estanco de grado de protección IP-55, de gama media con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte. Conforme a REBT: ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-30, a NTE-IEB y normas UNE-EN 60669-1:2018 y UNE-EN 60669-1:2018/AC:2020-02. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,300	h	20,98	6,29	
A013H000	Ayudante electricista	0,300	h	18,97	5,69	
m23P15NG010	Cable Cu 450/750V H07VZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 1x1,5 mm2	18,000	m	0,43	7,74	
m23P15MSM040	Caja superf. simple mecanismo estanco IP-55 gama media	1,000	ud	2,39	2,39	
m23P15MSM080	Interruptor / conmutador con luz estanco IP-55 gama media	1,000	ud	10,90	10,90	
m23P01D150	Pequeño material	1,000	ud	1,59	1,59	
%0200	Medios Auxiliares	0,346	%	2,00	0,69	
				Suma la partida		35,29
				Costes indirectos	8%	2,82
				TOTAL PARTIDA		**38,11**
05.01.19	**Base de enchufe 16A estanca IP-55 gama media superf.**		**u**			
	Base de enchufe con toma de tierra de 16A, de sistema Schüko universal de tipo estanca, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750V de tipo H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 2,5 mm2 de sección, sin incluir canalización; y mecanismo de base de enchufe de 16A estanco de grado de protección IP-55, de gama media con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Conforme a REBT: ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-30, a NTE-IEB y norma UNE 20315-1-1:2017. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,300	h	20,98	6,29	
A013H000	Ayudante electricista	0,300	h	18,97	5,69	
m23P15NG020	Cable Cu 450/750V H07VZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 1x2,5 mm2	18,000	m	0,68	12,24	
m23P15MSM040	Caja superf. simple mecanismo estanco IP-55 gama media	1,000	ud	2,39	2,39	
m23P15MSM130	Base enchufe 16A estanca IP-55 gama media	1,000	ud	8,98	8,98	
m23P01D150	Pequeño material	1,000	ud	1,59	1,59	
%0200	Medios Auxiliares	0,372	%	2,00	0,74	
				Suma la partida		37,92
				Costes indirectos	8%	3,03

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**40,95**
05.01.20	**Proyecto y legalización de la instalación eléctrica**		**u**			
	Redacción de proyecto por técnico cualificado (I.I, I.T.I,...) firmado y visado, incluidas todas las tramitaciones necesarias para la puesta en marcha de la instalación con total garantía: Certificado de Industria, Boletín, Certificado del Organismo de Control Autorizado,...					
A0121007	Técnico medio	16,000	h	45,71	731,36	
%0200	Medios Auxiliares	7,314	%	2,00	14,63	
				Suma la partida		745,99
				Costes indirectos	8%	59,68
				TOTAL PARTIDA		**805,67**
05.01.21	**Proyector LED de 25W a 35W**		**u**			
	Proyector de tecnología LED con potencias mayor de 25 W hasta 35 W, intensidad de luz mayor o igual de 2100 lúmenes, índice de reproducción cromática igual o mayor de 80, con temperaturas de color de 2700 K a 6500 K, 30.000 horas al menos de vida útil, con un rango mínimo de temperaturas de funcionamiento de 0ºC a 35ºC, tensión de 220-240 V y frecuencia de 50-60 Hz. Con grado de protección igual a superior a IP20 - IK02 / Clase I y aislamiento clase F, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102, driver integrado, con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	1,000	h	20,98	20,98	
m23P01D150	Pequeño material	1,000	ud	1,59	1,59	
m23P16AB240	Proyector Led de 25W a 35W	1,000	ud	87,61	87,61	
m23M02GE010	Grúa telescópica autoprop. 20 t	0,900	h	62,06	55,85	
%0200	Medios Auxiliares	1,660	%	2,00	3,32	
				Suma la partida		169,35
				Costes indirectos	8%	13,55
				TOTAL PARTIDA		**182,90**
05.01.22	**Pantalla estanca LED de 1200mm de 19W a 50W**		**u**			
	Luminaria estanca LED, con carcasa y cierre de policarbonato, grado de protección igual a superior a IP65 - IK08 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; mayor de 19 W hasta 50 W; flujo luminoso mayor o igual de 2800 lm; índice de reproducción cromática igual o superior a 80; 30.000 horas de vida útil; rango mínimo de temperaturas de funcionamiento de 0ºC a 35ºC; tensión de 220-240 V y frecuencia de 50-60 Hz; para alumbrado industrial, espacios de trabajo y aparcamientos. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					
A013H000	Ayudante electricista	0,300	h	18,97	5,69	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,300	h	20,98	6,29	
m23P16BB300	Pantalla estanca Led de 1200mm de 19W a 50W	1,000	ud	164,03	164,03	
m23P01D150	Pequeño material	1,000	ud	1,59	1,59	
%0200	Medios Auxiliares	1,776	%	2,00	3,55	
				Suma la partida		181,15
				Costes indirectos	8%	14,49
				TOTAL PARTIDA		**195,64**

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.02	**INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA**					
05.02.01	**Módulo solar fotovoltaico.**		**u**			
	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 600 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,95 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,12 A, tensión en circuito abierto (Voc) 419,80 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,98 A, eficiencia 21,3%, 144 (6x24) células de 182x182 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2279x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 27,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt35sol028pp	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 600 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,5	1,000	Ud	214,68	214,68	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,456	h	20,98	9,57	
A013H000	Ayudante electricista	0,456	h	18,97	8,65	
%0200	Medios Auxiliares	2,329	%	2,00	4,66	
	Suma la partida					237,56
	Costes indirectos			8%		19,00
	TOTAL PARTIDA					**256,56**
05.02.02	**Estructura solar**		**u**			
	Suministro y montaje de estructura fabricada en acero inoxidable AISI 316 para soporte de la totalidad de los paneles solares, incluyendo el anclaje al suelo. Totalmente instalado. 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. Totalmente montado, probado y listo para su funcionamiento.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	8,000	h	20,98	167,84	
A013H000	Ayudante electricista	8,000	h	18,97	151,76	
BG11Z109	Estructura Solar	1,000	u	534,00	534,00	
%0200	Medios Auxiliares	8,536	%	2,00	17,07	
	Suma la partida					870,67
	Costes indirectos			8%		69,65
	TOTAL PARTIDA					**940,32**
05.02.03	**Inversor fotovoltaico.**		**u**			
	Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 3000VA, voltaje de entrada máximo 66 Vcc, rango de voltaje de entrada de 38 a 66 Vcc, potencia nominal de salida 2.4 kW, potencia máxima de salida 3 kVA, dimensiones 499 x 268 x 141 mm, conexión de sensor de temperatura y voltaje de batería, entradas auxiliares, puertos Ethernet (VE BUS) y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas					

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	según especificaciones de Proyecto.					
mt35ifg020db	Inversor 48V 3000 VA 70-50	1,000	Ud	1.120,00	1.120,00	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,342	h	20,98	7,18	
A013H000	Ayudante electricista	0,342	h	18,97	6,49	
%0200	Medios Auxiliares	11,337	%	2,00	22,67	
	Suma la partida.....					1.156,34
	Costes indirectos			8%		92,51
	TOTAL PARTIDA					**1.248,85**

05.02.04 **Regulador de carga.** **u**

Regulador de carga MPPT250/60, de tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 60 A, potencia máxima a 12 V 860 W, potencia máxima a 24 V 1720 W, potencia máxima a 36 V 4350 W, potencia máxima a 48 V 3440 W, intensidad máxima de cortocircuito 35 A, tensión máxima en circuito abierto 250 V, eficiencia máxima 99%, dimensiones 185 x 250 x 95 mm, con puerto Ethernet, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35rfg040ie	Regulador de cargamppt 250/60	1,000	Ud	651,00	651,00	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,274	h	20,98	5,75	
A013H000	Ayudante electricista	0,274	h	18,97	5,20	
%0200	Medios Auxiliares	6,620	%	2,00	13,24	
	Suma la partida.....					675,19
	Costes indirectos			8%		54,02
	TOTAL PARTIDA					**729,21**

05.02.05 **Centro de comunicaciones** **u**

Conjunto de accesorios para centro de comunicaciones, formado por: centro de comunicaciones con 4 entradas resistivas, 4 de temperatura y 4 digitales 2, dos salidas de relé, alimentación mediante CC a 8-70V, puertos de comunicaciones Ethernet, VE Direct, HDMI, USB, VE.Bus, VE.Can y BMS-Can; pantalla táctil ; módem 4G; antena exterior auxiliar para módem; cableado comunicación BUS BMS; cableado para MPPT; caleado UTP cat6 con RJ45.Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

A012H000	Oficial/a 1a electricista	2,000	h	20,98	41,96	
A013H000	Ayudante electricista	1,500	h	18,97	28,46	
mt35rfg040ieb	Centro comunicaciones	1,000	Ud	278,00	278,00	
mt35rfg040iebb	Panel de control táctil touch 50	1,000	Ud	211,50	211,50	
mt35rfg040iebbb	Módem y anterna LTE 4G	1,000	Ud	215,00	215,00	
mt35rfg040iebbbb	Accesorios: cableado VE.CAN-CAN-BUS BMS TIPO B 1.8m; cableado VE.DIRECT 1.8m MPPTs - GX; LATIGUILLO GOTE GTLAN UTP C-6 RJ45 3,0m	1,000	Ud	34,25	34,25	
%0200	Medios Auxiliares	8,092	%	2,00	16,18	
	Suma la partida.....					825,35
	Costes indirectos			8%		66,03

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**891,38**
05.02.06	**Acumulador de energía eléctrica.**		**u**			
	Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO4), formado por: armario rack para baterías 19" 22U; 5 módulos de baterías de 3.6 kWh; cableado interno; ventilador. El conjunto del acumulador de energía eléctrica tendrá una tensión nominal 48 V, capacidad nominal de descarga 375 Ah, más de 6000 ciclos con una profundidad de descarga (DoD) del 80%, dimensiones totales rack 19" 22U 1098x600x600 mm, peso 210 kg, grado de protección IP20, rango de temperatura de trabajo de 0 a 50°C, posibilidad de conexión de hasta 40 módulos de baterias en paralelo, con sistema BMS. Incluso puentes, cableado y accesorios necesarios para su correcta instalación. Las baterías tendrán una garantía mínima de 10 años.					
	Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.					
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,456	h	20,98	9,57	
A013H000	Ayudante electricista	0,456	h	18,97	8,65	
mt35afg020ab	Armario RACK 19" S 22U 1098x600x600 + ACC	1,000	Ud	510,00	510,00	
mt35afg020abb	Bateria/acumulador litio 48V 3.6KWH	4,000	Ud	1.154,00	4.616,00	
mt35afg020abbb	Cable kit litio dyness bat cable kit dyness	4,000	Ud	45,00	180,00	
C1503501	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,200	h	64,87	12,97	
%0200	Medios Auxiliares	53,372	%	2,00	106,74	
				Suma la partida.....		5.443,93
				Costes indirectos	8%	435,51
				TOTAL PARTIDA		**5.879,44**
05.02.07	**Armario de conexiones.**		**u**			
	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 400x600x230 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10. Instalación en superficie.					
	Incluye: Replanteo. Colocación y fijación.					
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,256	h	20,98	5,37	
A013H000	Ayudante electricista	0,256	h	18,97	4,86	
mt35aeg010e	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 400x600x230 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP	1,000	Ud	87,37	87,37	
%0200	Medios Auxiliares	0,976	%	2,00	1,95	
				Suma la partida.....		99,55
				Costes indirectos	8%	7,96
				TOTAL PARTIDA		**107,51**
05.02.08	**Derivación**		**u**			
	barras colectoras de distribución de 250A / 70V, 6P, terminales tipo M8, con cubierta extraíble de protección tipo Busbar de Victron Energy o similar. Totalmente instalado.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,256	h	20,98	5,37	
A013H000	Ayudante electricista	0,256	h	18,97	4,86	
mt35aeg010eb	Energía solar - accesorios victron busbar 250A 6P + cover	1,000	Ud	66,00	66,00	
%0200	Medios Auxiliares	0,762	%	2,00	1,52	
				Suma la partida.....		77,75
				Costes indirectos	8%	6,22
				TOTAL PARTIDA		**83,97**

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.02.09	**Cable eléctrico unipolar, Tecsun, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV**		**m**			
	Cable eléctrico unipolar, Tecsun, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV1-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,021	h	20,98	0,44	
A013H000	Ayudante electricista	0,021	h	18,97	0,40	
mt35pry027d	Cable eléctrico unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV	1,000	m	0,83	0,83	
%0200	Medios Auxiliares	0,017	%	2,00	0,03	
	Suma la partida					1,70
	Costes indirectos			8%		0,14
	TOTAL PARTIDA					**1,84**
05.02.10	**Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30**		**m**			
	Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV ZZ-F, tensión nominal 1/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x16 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro o rojo, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,021	h	20,98	0,44	
A013H000	Ayudante electricista	0,021	h	18,97	0,40	
mt35pry027db	Cable Unifilar 16 mm2 Solar ZZ-F Rojo, especial para instalaciones eléctricas. Se trata de un cable de potencia especialmente co	1,000	m	3,45	3,45	
%0200	Medios Auxiliares	0,043	%	2,00	0,09	
	Suma la partida					4,38
	Costes indirectos			8%		0,35
	TOTAL PARTIDA					**4,73**
05.02.11	**Montaje de STRING de hasta 4 paneles para conexión en lado DC, mediante la conexión de los terminales multicontact del panel QC**		**u**			
	Montaje de STRING para conexión en lado DC, mediante la conexión de los terminales multicontact del panel QC 4.10-35, incluso cable solar 6 mm² de sección, 2,5/5 kV en CC, -40 a +105ºC en instalación fija, protección a rayos UV, ozono, corrosión atmosférica con					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	20 años de garantía, para conexión de conjunto de STRINGS paneles a inversor. Incluido cableado, conectores y pequeño material de sujeción en toda toda la serie. Totalmente instalado y comprobado. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,697	h	20,98	14,62	
A013H000	Ayudante electricista	0,697	h	18,97	13,22	
mt35pry027d	Cable eléctrico unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV	12,000	m	0,83	9,96	
%0200	Medios Auxiliares	0,378	%	2,00	0,76	
	Suma la partida					38,56
	Costes indirectos			8%		3,08
	TOTAL PARTIDA					**41,64**
05.02.12	**Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal 35 mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado con terminales según sección. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		**m**			
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,074	h	20,98	1,55	
A013H000	Ayudante electricista	0,074	h	18,97	1,40	
mt35cun010i1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con	1,000	m	7,73	7,73	
%0200	Medios Auxiliares	0,107	%	2,00	0,21	
	Suma la partida					10,89
	Costes indirectos			8%		0,87
	TOTAL PARTIDA					**11,76**
05.02.13	**Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal 70 mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado con terminales según sección. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		**m**			
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,103	h	20,98	2,16	
A013H000	Ayudante electricista	0,103	h	18,97	1,95	
mt35cun010k1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con	1,000	m	15,43	15,43	
%0200	Medios Auxiliares	0,195	%	2,00	0,39	
	Suma la partida					19,93
	Costes indirectos			8%		1,59

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	TOTAL PARTIDA					**21,52**
05.02.14	**Fusible de cuchillas 100 A**		**u**			
	Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 100 A, poder de corte 10 kA, tamaño T0, modelo RT36-0/aM/100 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A, modelo BRT36/0. Totalmente montado, conexionado y probado.					
	Incluye: Montaje y conexionado del elemento.					
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,228	h	20,98	4,78	
mt35amc821hlz	Fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 100 A, poder de corte 10 kA, tamaño T0, modelo RT36-0/aM/100 "CHINT ELECTRICS"	1,000	Ud	9,28	9,28	
mt35amc830fb	Base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A, modelo BRT36/0 "CHINT ELECTRICS", según UNE-EN 60269-1.	1,000	Ud	11,92	11,92	
%0200	Medios Auxiliares	0,260	%	2,00	0,52	
	Suma la partida					26,50
	Costes indirectos			8%		2,12
	TOTAL PARTIDA					**28,62**
05.02.15	**Fusible de cuchillas 200 A**		**u**			
	Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 200 A, poder de corte 10 kA, tamaño T1, modelo RT36-1/aM/200 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 250 A, modelo BRT36/1. Totalmente montado, conexionado y probado.					
	Incluye: Montaje y conexionado del elemento.					
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,228	h	20,98	4,78	
mt35amc821ioG	Fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 200 A, poder de corte 10 kA, tamaño T1, modelo RT36-1/aM/200 "CHINT ELECTRICS"	1,000	Ud	15,20	15,20	
mt35amc830gc	Base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 250 A, modelo BRT36/1 "CHINT ELECTRICS", según UNE-EN 60269-1.	1,000	Ud	19,88	19,88	
%0200	Medios Auxiliares	0,399	%	2,00	0,80	
	Suma la partida					40,66
	Costes indirectos			8%		3,25
	TOTAL PARTIDA					**43,91**
05.02.16	**Interruptor en carga para batería**		**u**			
	Interruptor en carga de batería 275 A es un componente esencial para garantizar la seguridad y eficiencia de sistemas de baterías de hasta 48 V. (Interruptor de Batería Victron ON/OFF 275A – VBS127010010)Totalmente montado, conexionado y probado.					
	Incluye: Montaje y conexionado del elemento.					
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,285	h	20,98	5,98	
mt35ase711sfb	Interruptor de Batería Victron ON/OFF 275A – VBS127010010	1,000	Ud	35,00	35,00	
%0200	Medios Auxiliares	0,410	%	2,00	0,82	
	Suma la partida					41,80
	Costes indirectos			8%		3,34

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		45,14
05.02.17	**Armario de distribución, modular.**		**u**			
	Armario de distribución, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 48 módulos, en 2 filas, de 450x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables. Incluye aparamenta de CC como; - 1 Armario PLM 300x250x140 mm IP-66 Polieste con placa de montaje. - 2 Bases fusibles - 4 Fusibles 10A - 1 Interruptor en carga 125A INS40 - 1 Descargador A9L40182 PRD40r600DC - Cableado, pequeño material, accesorios, placas identificativas totalmente montado, probado y listo para su funcionamiento. Totalmente montado. Incluye: Colocación y fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,283	h	20,98	5,94	
IEX075b	Protector contra sobretensiones instalación fotovoltaica en CC.	2,000	Ud	146,64	293,28	
IEX025	Interruptor en carga, modular.	1,000	Ud	72,32	72,32	
IEX300b	Fusible cilíndrico.	2,000	Ud	22,98	45,96	
IEX300	Fusible cilíndrico.	4,000	Ud	22,98	91,92	
mt35amc940rbcb	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 4	1,000	Ud	296,70	296,70	
%0200	Medios Auxiliares	8,061	%	2,00	16,12	
				Suma la partida.....		822,24
				Costes indirectos	8%	65,78
				TOTAL PARTIDA		888,02
05.02.18	**Canalización.**		**m**			
	Canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,050	h	20,98	1,05	
A013H000	Ayudante electricista	0,054	h	18,97	1,02	
mt35aia090ad	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en su	1,000	m	2,09	2,09	
%0200	Medios Auxiliares	0,042	%	2,00	0,08	
				Suma la partida.....		4,24
				Costes indirectos	8%	0,34
				TOTAL PARTIDA		4,58
05.02.19	**Bandeja perforada 60x100**		**m**			
	Suministro e instalación de bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, 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. 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					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,140	h	20,98	2,94	
A012H000	Oficial/a 1a electricista	0,140	h	20,98	2,94	
A013H000	Ayudante electricista	0,070	h	18,97	1,33	
mt35une001b	Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante,	1,000	m	12,48	12,48	
mt35une006a	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de PVC, color gris RAL 7035, de 60 mm de altura, con tornillos con tuerca de PVC.	0,667	u	3,94	2,63	
%0200	Medios Auxiliares	0,194	%	2,00	0,39	
				Suma la partida.....		19,77
				Costes indirectos	8%	1,58
				TOTAL PARTIDA		**21,35**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06	**SEGURIDAD Y SALUD**					
06.01	**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		7.407,41
				Costes indirectos	8%	592,59
				TOTAL PARTIDA		**8.000,00**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ANEJO Nº 6: GESTIÓN DE RESIDUOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ANEJO Nº 06. GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

1. Introducción 2
2. Titular y emplazamiento 2
3. Normativa y legislación aplicable 2
4. Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra....3
4.1. Estimación de las cantidades totales 3
4.1.1. Residuos procedentes de la demolición 3
4.1.2. Residuos procedentes de la excavación 3
4.2. Estimación de las cantidades por tipo de RCD 3
5. Medidas para la prevención de los residuos 4
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS 4
7. Medidas a adoptar para la separación de residuos 5
8. Pliego de condiciones 6
8.1. Para el Productor de Residuos (Artículo 4 RD 105/2008) 6
8.2. Para el Poseedor de los Residuos (Articulo 5 RD 105/2008) 7
8.3. Para el Director Facultativo....8
8.4. Para el Personal de obra 8
8.5. Para el Gestor de Residuos en general 9
8.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización 10
8.7. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ....10
8.8. Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos 10
8.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero 11
9. Valoración del coste de la gestión....12
9.1. Eliminación 12

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01 1/12 Fecha 28/04/2025
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

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 (RCD), establece la obligación de incluir en los proyectos un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición con estimación de cantidades generadas, medidas a adoptar, el destino previsto para los residuos que se produzcan, así como una valoración del coste previsto para su gestión, coste que formará parte del presupuesto de proyecto.

El promotor deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos producidos en la obra han sido gestionados, en su caso, en obra o han sido entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto y en el estudio de gestión de residuos de la obra o sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

El presente documento tiene por objeto realizar un estudio de la gestión de los residuos generados en la ejecución de los trabajos correspondientes al proyecto expediente **"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"** (P.O. 105.24) en base al Real Decreto 105/2008, y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Contratista. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

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 caseta embarcadero de Cala Teulera del Puerto de Maó.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se han seguido las prescripciones de las siguientes normativas:

- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

4.1. Estimación de las cantidades totales

4.1.1. Residuos procedentes de la demolición

Los residuos procedentes de demolición proceden de las siguientes actuaciones:

- Demolición de muelle existente
- Retirada de escollera
- Excavación de terreno
- Demolición de la cubierta del embarcadero

Se procede, a continuación, a evaluar las cantidades generadas de cada tipo de residuo:

Tipo de Residuo	Volumen real (m3)	Densidad (tn/m3)	Peso (tn)	Esponjamiento	Volumen total RCDs (m3)
Acero cubierta embarcadero	117,45	7,85	921,98	1,40	164,43
Solera de hormigón armado	54,29	2,40	130,29	1,40	76,00
Retirada escollera	40,50	2,40	97,20	1,40	56,70

4.1.2. Residuos procedentes de la excavación

Volumen de residuos procedente de la excavación:

Tipo de Residuo	Volumen real (m3)	Densidad (tn/m3)	Peso (tn)	Esponjamiento	Volumen total RCDs (m3)
Tierra y piedras	42,83	1,60	68,53	1,15	49,25

4.2. Estimación de las cantidades por tipo de RCD

Codificados según el Listado Europeo de Residuos (LER):

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Código LER	Denominación de residuos	Volumen total RCDs (m3)	Peso total (tn)
17.01.01	Hormigón	132,70	227,49
17.04.05	Hierro y acero	164,43	921,98
17.05.03	Tierra y piedras	49,25	68,53

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS

Las actuaciones previstas en el presente expediente permiten la prevención de generación de residuos derivados de la rehabilitación de una estructura de hormigón. No obstante, el Contratista deberá minimizar los residuos generados durante la realización de los trabajos de ejecución, 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 de Obra.
- 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.
- Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. 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.

6. 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. 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

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Plástico 0,5 Tn
- Papel y cartón 0,5 Tn

Los posibles tratamientos de los residuos generados serán de Separación (obligatoria para los residuos cuyas cantidades sobrepasen los pesos anteriormente señalados) o Ninguna (los residuos no se separarán en obra y se gestionarán “todo en uno”.

Las operaciones más habituales de Valorización son el Reciclado o la Utilización como combustible. Pero si se desconoce el tipo de operación que se llevará a cabo en la instalación autorizada, se elegirá la opción genérica “Valorización en instalación autorizada”.

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 646/2020, de 7 de julio 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.

Código LER	Denominación de residuos	Peso total (tn)	Operación en la obra	Tratamiento y destino RCD
17.01.01	Hormigón	227,49	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs
17.04.05	Hierro y acero	921,98	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs
17.05.03	Tierra y piedras	68,53	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs

7. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

El Contratista separará en obra 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”:

- **(17 01 01) Hormigón**
- **(17 04 05) Hierro y acero**
- **(17 05 03) Tierra y piedras**

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

8. PLIEGO DE CONDICIONES

8.1. Para el Productor de Residuos (Artículo 4 RD 105/2008)

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos, el cual ha de contener como mínimo:
    - Estimación de los residuos que se van a generar
    - Las medidas de prevención de los residuos en la obra objeto del Proyecto.
    - Las operaciones encaminadas a la posible reutilización, valorización o eliminación de los residuos que se generen, así como las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
    - Planos de las instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra.
    - Pliego de prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra.
    - Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capitulo independiente.
    - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

8.2. 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

caminos canales
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

demás documentación acreditativa de la gestión. Deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

8.3. 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.

8.4. 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.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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 movimiento 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.

8.5. 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 codificados con arreglo a la lista europea 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

8.6. 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.

8.7. 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.

8.8. 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

8.9. 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, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de los residuos generados únicamente en esa población aislada.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

9. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

9.1. Eliminación

Denominación de residuos	Peso RCDs (tn)	Coste (€/tn)	Importe (€)
Hormigón	227,49	11,50	2.616,14 €
Hierro y acero	921,98	11,50	10.602,80 €

Denominación de residuos	Volumen total RCDs (m3)	Coste (€/m3)	Importe (€)
Tierra y piedras	49,25	7,00	344,78 €

Presupuesto de Ejecución Material	**13.563,73 €**

Palma, marzo de 2025

La autora,

Margarita Pery Trenor
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ANEJO Nº 7: PLAN DE OBRA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ANEJO Nº 7: PLAN DE OBRA VALORADO

ÍNDICE

1. Plan de obra 2

2. Planificación económica 3

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

1. PLAN DE OBRA

La obra tiene una duración estimada de SEIS (6) meses.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

PLAN DE OBRA

ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
DEMOLICIONES						
EXCAVACIONES Y RELLENOS						
ESTRUCTURA						
ARQUITECTURA						
INSTALACIONES						
SEGURIDAD Y SALUD						

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

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 ejecución material asociado a cada actividad, incluyéndose en cada partida la parte proporcional de costes indirectos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

FLUJO DE CAJA

ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	TOTAL
DEMOLICIONES	83.280,82 €						83.280,82 €
EXCAVACIONES Y RELLENOS	29.213,28 €	29.213,28 €					58.426,56 €
ESTRUCTURA		33.991,12 €	33.991,12 €	33.991,12 €	33.991,12 €		135.964,48 €
ARQUITECTURA				28.324,59 €	28.324,59 €	28.324,59 €	84.973,77 €
INSTALACIONES						25.638,92 €	25.638,92 €
SEGURIDAD Y SALUD	1.333,33 €	1.333,33 €	1.333,33 €	1.333,33 €	1.333,33 €	1.333,33 €	8.000,00 €
TOTAL MES (PEM)	113.827,43 €	64.537,73 €	35.324,45 €	63.649,04 €	63.649,04 €	55.296,84 €	396.284,55 €

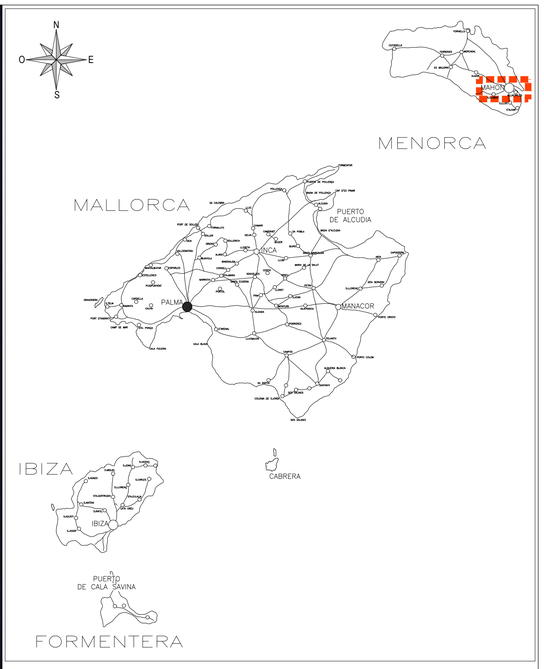
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

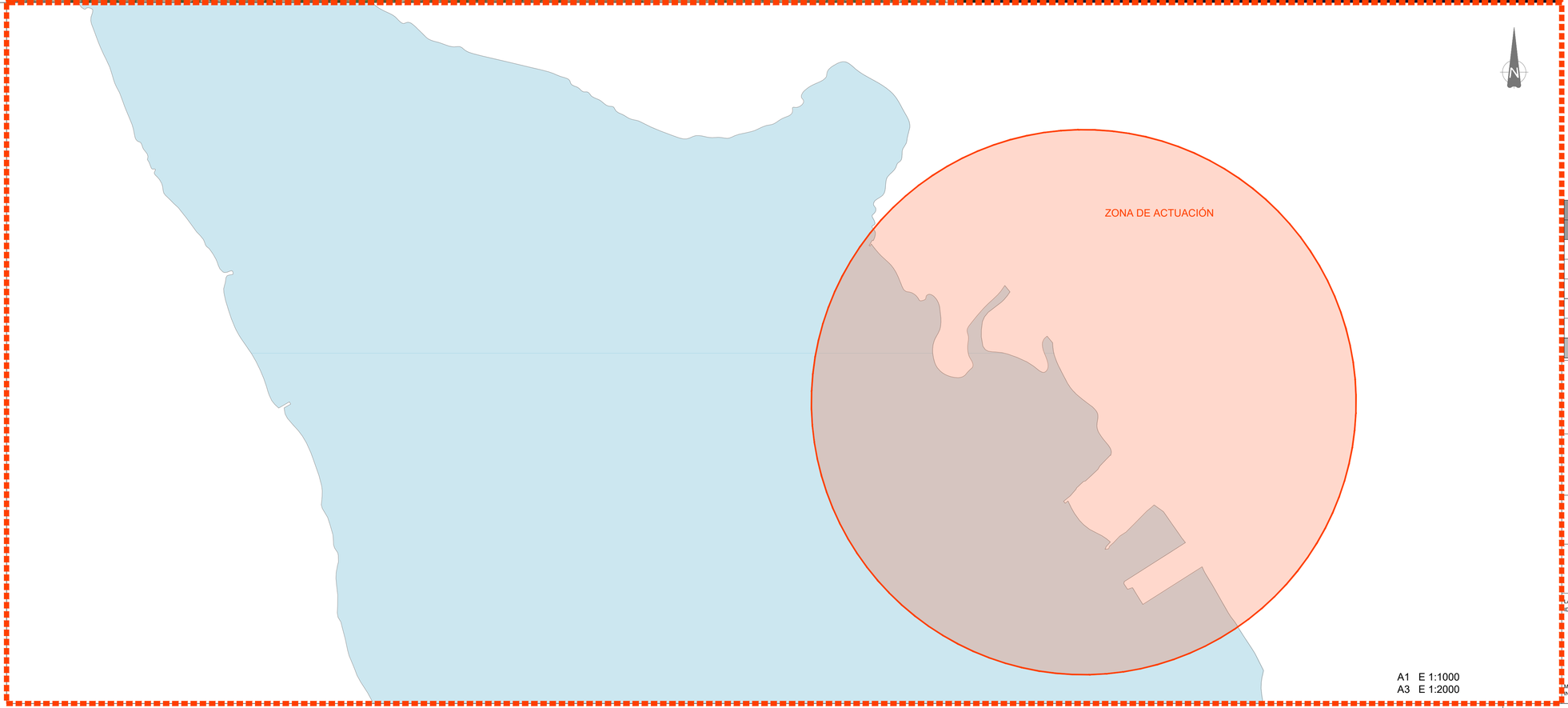
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO



A1 E 1:10.000
A3 E 1:20.000





A1 E 1:1000
A3 E 1:2000

ÍNDICE DE PLANOS		
NÚM.	TÍTULO	HOJAS
001	SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE	1
002	ESTADO ACTUAL	1
003	DEMOLICIONES	1
004	ACTUACIONES	6
005	ESQUEMA BAJA TENSIÓN	1
	TOTAL PLANOS	10

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Nº DE REFERENCIA: P.O. : 105.24

ESCALAS: A1 VARIAS, A3 VARIAS

PLANO Nº : 001

DENOMINACION PLANO : SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS

HOJA Nº : 1 de 1

FECHA: MARZO 2025

DIBUJADO POR : IDOM

LA AUTORA DEL DOCUMENTO, IDOM,

MARGARITA PERY TRÉNOR
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO,
EL RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS Y CONSERVACIÓN DEL PUERTO DE MAÓ

MANEL GONZÁLEZ AMO
INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS
LICENCIADO EN CIENCIAS AMB.

CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

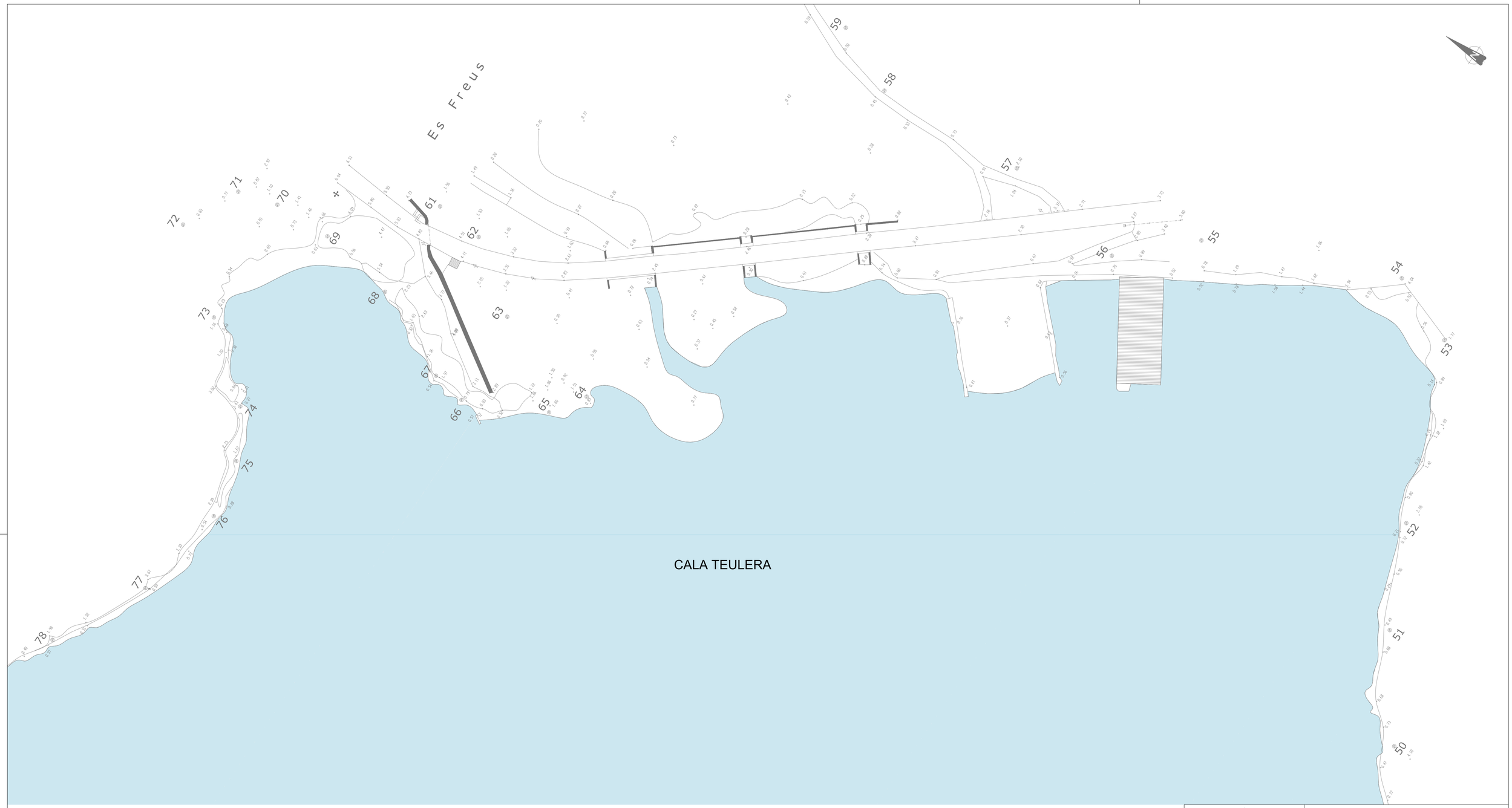
Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

VISADO



Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Nº DE REFERENCIA

P.O. : 105.24

ESCALAS:

A1 1/500
A3 1/1000

PLANO Nº :

002

DENOMINACION PLANO :

ESTADO ACTUAL

FECHA

MARZO 2025

HOJA Nº :

1 de 1

DIBUJADO POR :

IDOM

LA AUTORA DEL DOCUMENTO,
IDOM,

MARGARITA PERY TRÉNOR
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO,
EL RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS Y CONSERVACIÓN DEL PUERTO DE MAÓ

MANEL GONZÁLEZ AMO
INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS
LICENCIADO EN CIENCIAS AMB.

CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

VISADO



LEYENDA DE DEMOLICIONES

- DESBROZADO
- DEMOLICIÓN DE MUELLE
- APERTURA DE ZANJA
- RETIRADA DE ESCOLLERA
- DEMOLICIÓN CUBIERTA EMBARCADERO

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Nº DE REFERENCIA: P.O. : 105.24

ESCALAS: A1 1/400 A3 1/800

PLANO Nº : 003

HOJA Nº : 1 de 1

DENOMINACION PLANO : DEMOLICIONES

FECHA: MARZO 2025

DIBUJADO POR : IDOM

LA AUTORA DEL DOCUMENTO, IDOM.	REVISADO, EL RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS Y CONSERVACIÓN DEL PUERTO DE MAÓ	CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
MARGARITA PERY TRÉNOR INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	MANEL GONZÁLEZ AMO INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS LICENCIADO EN CIENCIAS AMB.	VÍCTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

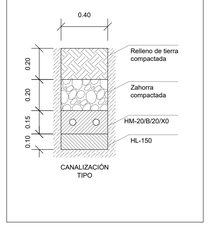
caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

CALA TEULERA

DETALLE CANALIZACIÓN



CANALIZACIÓN TIPO

LEYENDA DE ACTUACIONES

- EJECUCIÓN EXPLANADA
- NUEVA CASETA DE CONTROL
- CANALIZACIÓN
- NUEVA BARRERA ANTIDEPREDADORES
- NUEVA BARRERA CONTROL DE ACCESOS
- PUERTA DE ACCESO PEATONAL
- EJECUCIÓN EMBARCADERO
- PILONAS DE MADERA
- JARDINERA CON MURETE DE HORMIGÓN
- PAVIMENTO DE MADERA
- UNIÓN CON BARRERA EXISTENTE

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Nº DE REFERENCIA: P.O. : 105.24

ESCALAS: A1 1/250 A3 1/500

PLANO Nº : 004

DENOMINACION PLANO : ACTUACIONES

FECHA: MARZO 2025

HOJA Nº : 1 de 6

DIBUJADO POR : IDOM

LA AUTORA DEL DOCUMENTO, IDOM.

MARGARITA PERY TRÉNOR
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO,
EL RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS Y CONSERVACIÓN DEL PUERTO DE MAÓ

MANEL GONZÁLEZ AMO
INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS
LICENCIADO EN CIENCIAS AMB.

CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

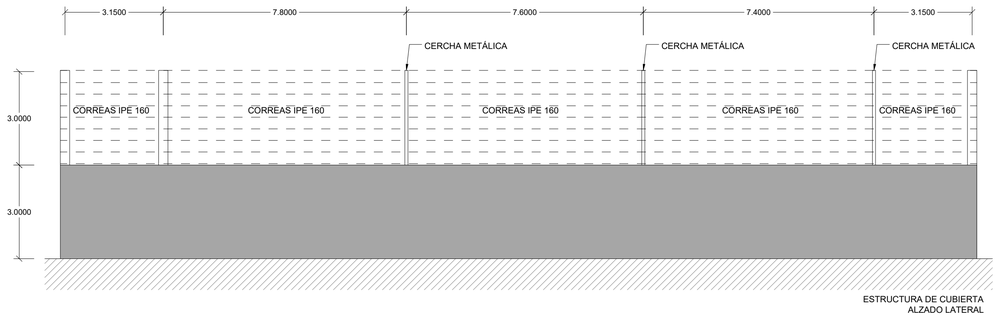
Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos BALEARES

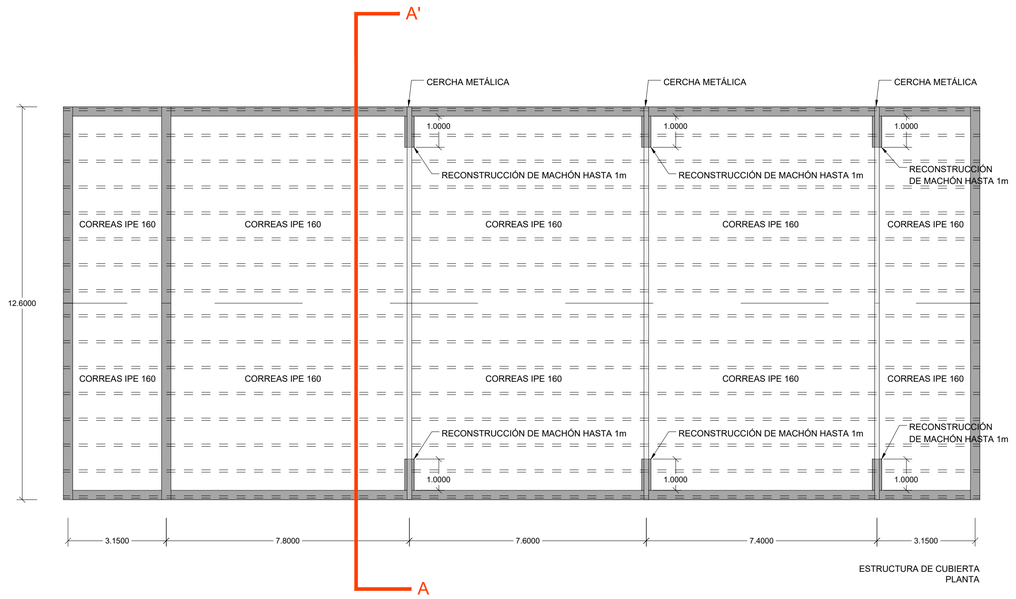
Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

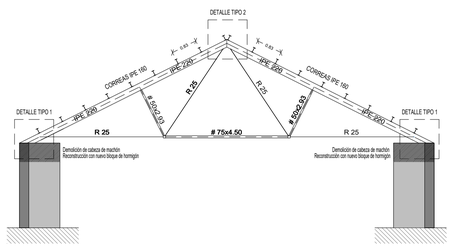
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

VISADO



Cubierta -02
Cubierta de la caseta-embarcadero
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Norma de acero conformado: CTE DB SE-A
Norma de hormigón: Código Estructural
Acero laminado (Barras): S275
Acero conformado (Barras): S235
Hormigón (Barras): HA-25, Yc=1.5
Hormigón (Láminas): HA-25, Yc=1.5
Escala: 1:100





Escala A1 1:50
Escala A3 1:100

UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275 y HA-25, Yc=1.5.

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1[1]	e2[2]	p1[1]	p2[2]	Compresión	Tracción	
						Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas[3]	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm

Notas:
[1] Paralela a la dirección de la fuerza
[2] Perpendicular a la dirección de la fuerza
[3] Se considera el menor de los valores
do: Diámetro del agujero.
t: Menor espesor de las piezas que se unen.
En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.

3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.

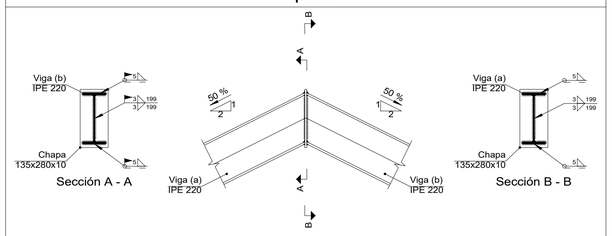
5) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.

6) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

COMPROBACIONES:

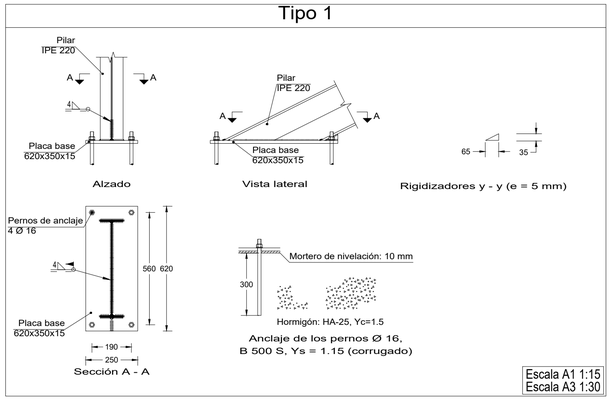
Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

Tipo 2



Escala A1 1:15
Escala A3 1:30

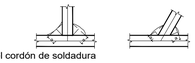
Tipo 1



Escala A1 1:15
Escala A3 1:30

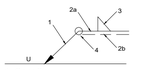
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

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

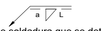
MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



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

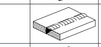
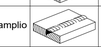
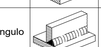
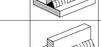
Referencias 1, 2a y 2b

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

Soldaduras				
f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	2383
			4	4440
			5	2528
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	2383
			4	8825
			5	2528

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	6	135x280x10	17.80
			Total	17.80

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 6	48	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	48	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	12	250x350x15	123.64
	Rigidizadores no pasantes	24	65/0x100/35x5	4.13
			Total	127.77
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	48	Ø 16 - L = 341	25.83
			Total	25.83

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Nº DE REFERENCIA: P.O. : 105.24

ESCALAS: A1 1/50 A3 1/100

PLANO Nº : 004

HOJA Nº : 2 de 6

DENOMINACION PLANO : ACTUACIONES DETALLES EMBARCADERO

FECHA: MARZO 2025

DIBUJADO POR : IDOM

LA AUTORA DEL DOCUMENTO, IDOM.

MARGARITA PERY TRÉNOR
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO, EL RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS Y CONSERVACIÓN DEL PUERTO DE MAÓ

MANEL GONZÁLEZ AMO
INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS
LICENCIADO EN CIENCIAS AMB.

CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

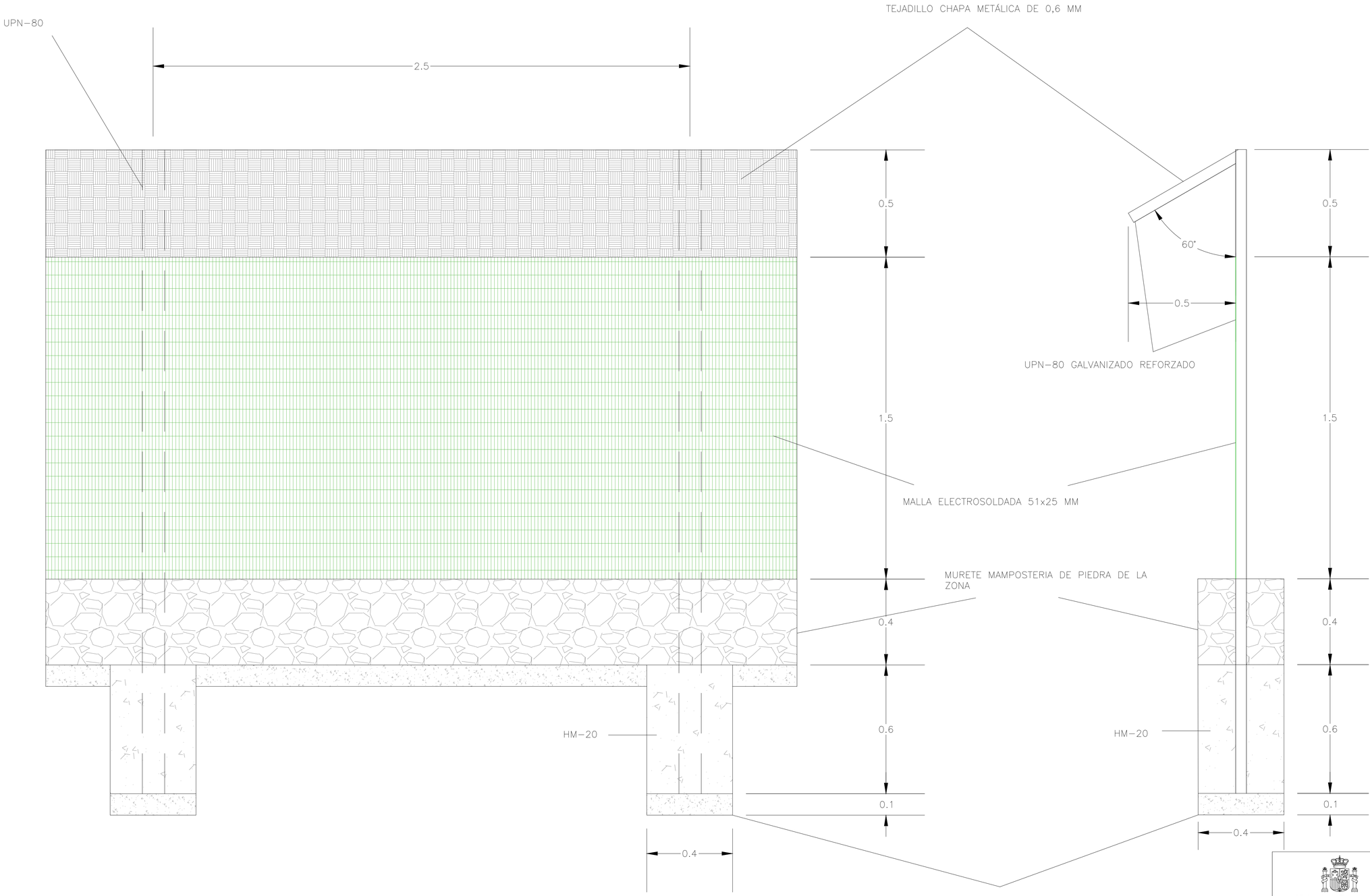
Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

VISADO



Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Nº DE REFERENCIA

P.O. : 105.24

ESCALAS: A1 1/10 A3 1/20

PLANO Nº : 004

HOJA Nº : 3 de 6

DENOMINACION PLANO :

ACTUACIONES
DETALLES BARRERA ANTIDEPREDADORES

FECHA

MARZO 2025

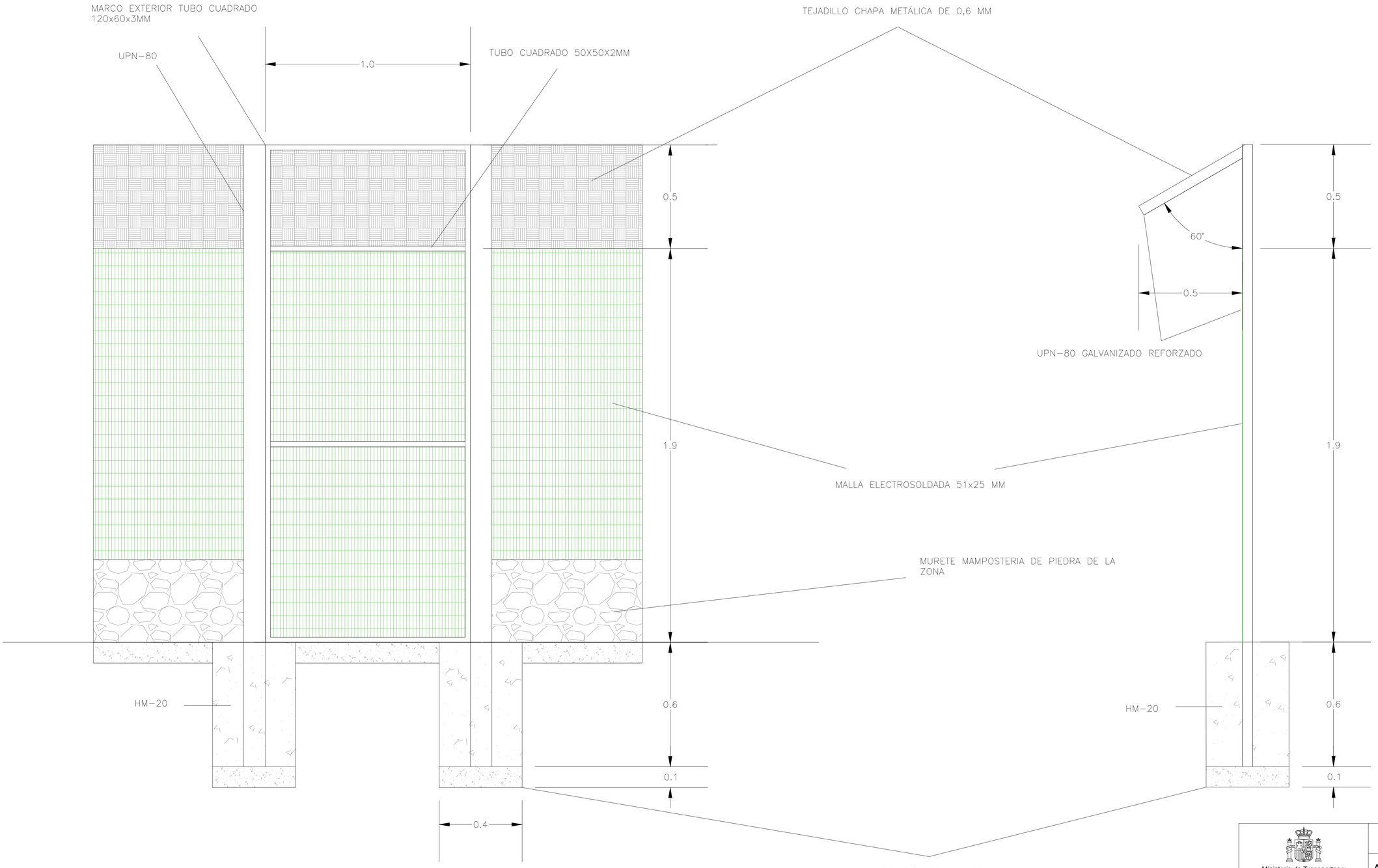
DIBUJADO POR : IDOM

LA AUTORA DEL DOCUMENTO, IDOM.	REVISADO, EL RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS Y CONSERVACIÓN DEL PUERTO DE MAÓ	CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
MARGARITA PERY TRÉNOR INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	MANEL GONZÁLEZ AMO INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS LICENCIADO EN CIENCIAS AMB.	VÍCTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO



Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Nº DE REFERENCIA

P.O. : 105.24

ESCALAS:

A1 1/10
A3 1/20

PLANO Nº :

004

DENOMINACION PLANO :

ACTUACIONES
DETALLES PUERTA ACCESO PEATONAL

FECHA

MARZO 2025

HOJA Nº :

4 de 6

DIBUJADO POR :

IDOM

LA AUTORA DEL DOCUMENTO,
IDOM,

MARGARITA PERY TRÉNOR
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO,
EL RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS Y CONSERVACIÓN DEL PUERTO DE MAÓ

MANEL GONZÁLEZ AMO
INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS
LICENCIADO EN CIENCIAS AMB.

CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

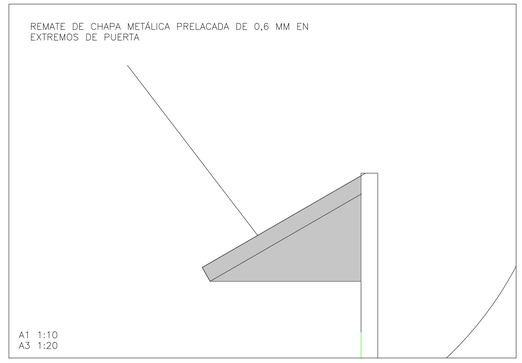
caminos
BALEARES

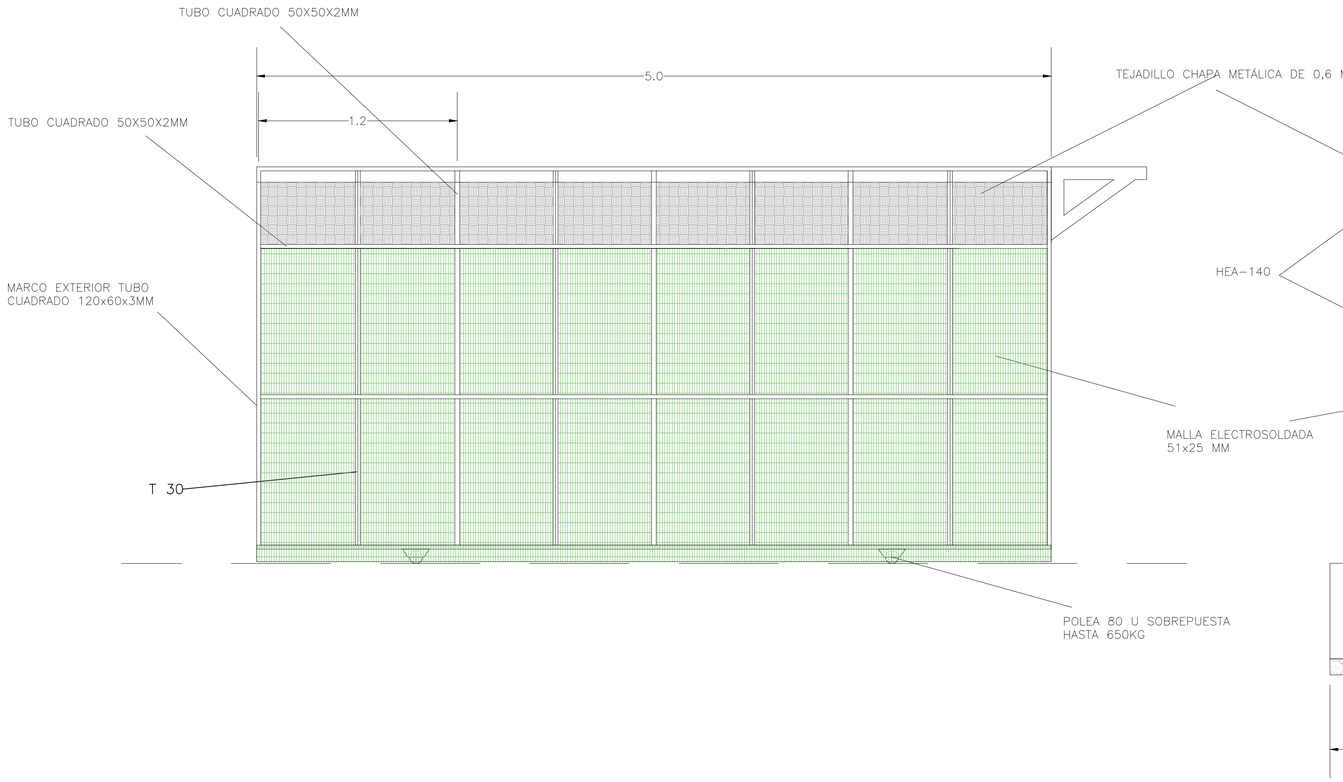
Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

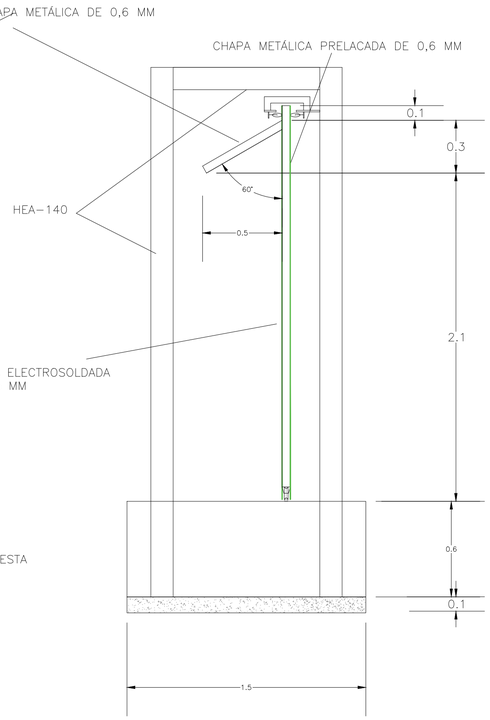
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

VISADO

DETALLE DE REMATE PERIMETRAL







Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Nº DE REFERENCIA

P.O. : 105.24

ESCALAS:

A1 1/20
A3 1/40

PLANO Nº :

004

HOJA Nº :

5 de 6

DENOMINACION PLANO :

ACTUACIONES
DETALLES PUERTA CORREDERA

FECHA

MARZO 2025

DIBUJADO POR :

IDOM

LA AUTORA DEL DOCUMENTO,
IDOM,

MARGARITA PERY TRÉNOR
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO,
EL RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS Y CONSERVACIÓN DEL PUERTO DE MAÓ

MANEL GONZÁLEZ AMO
INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS
LICENCIADO EN CIENCIAS AMB.

CONFORME,
EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

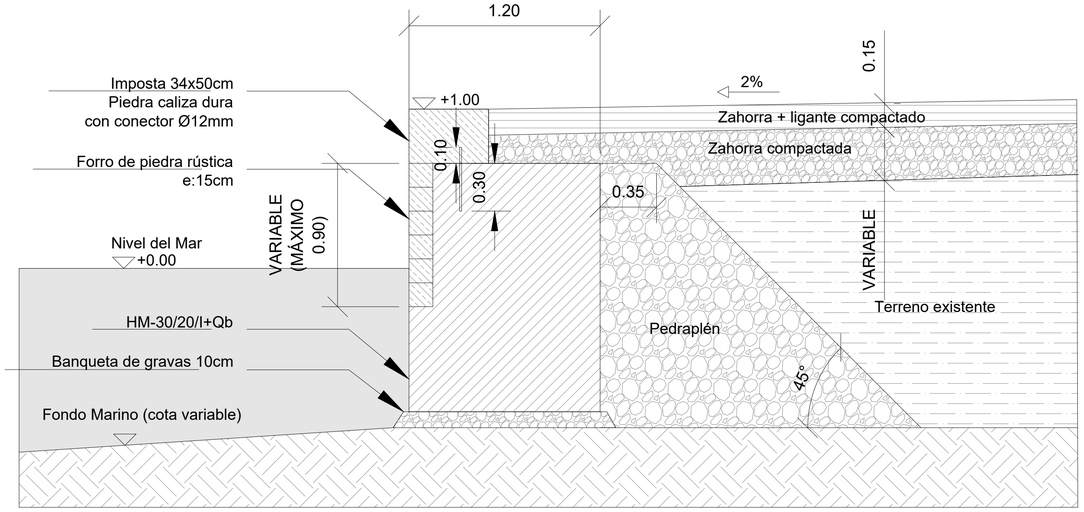
Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos
BALEARES

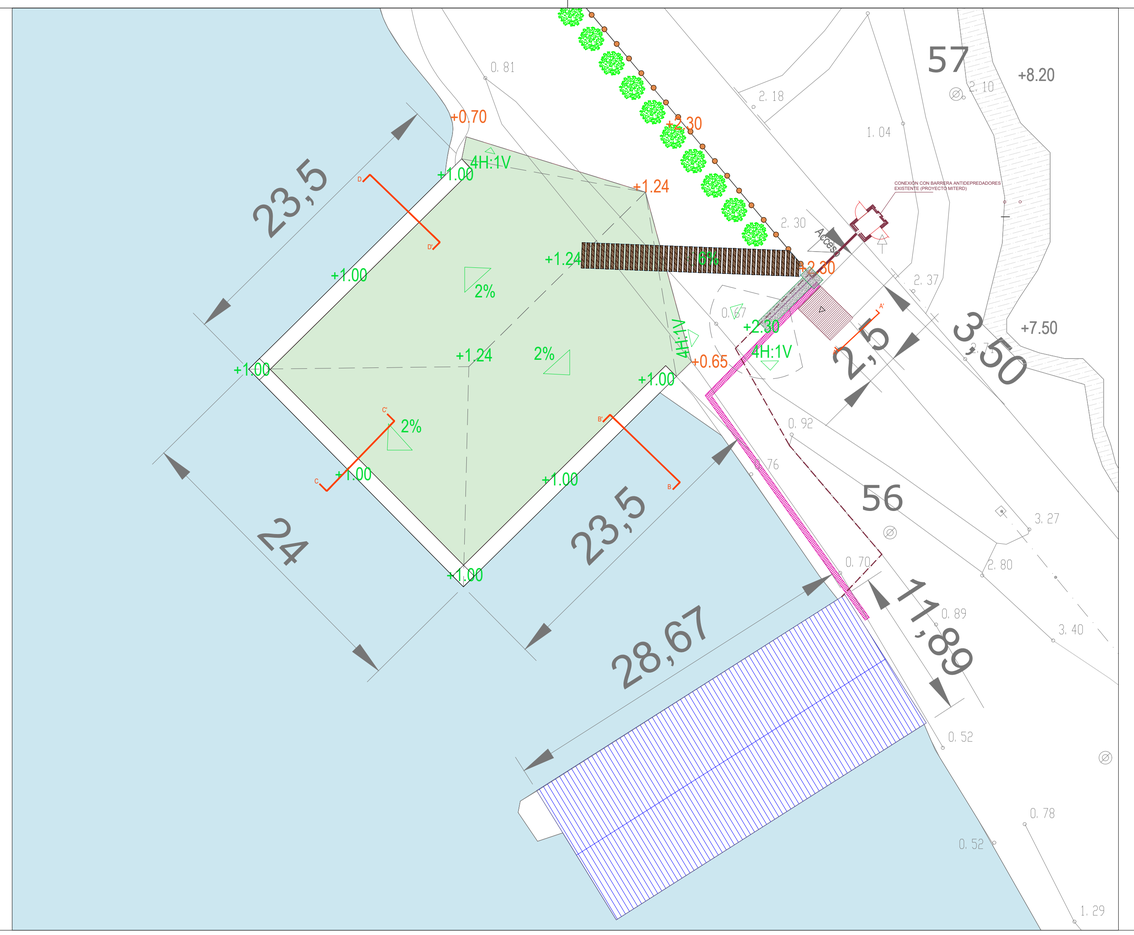
Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

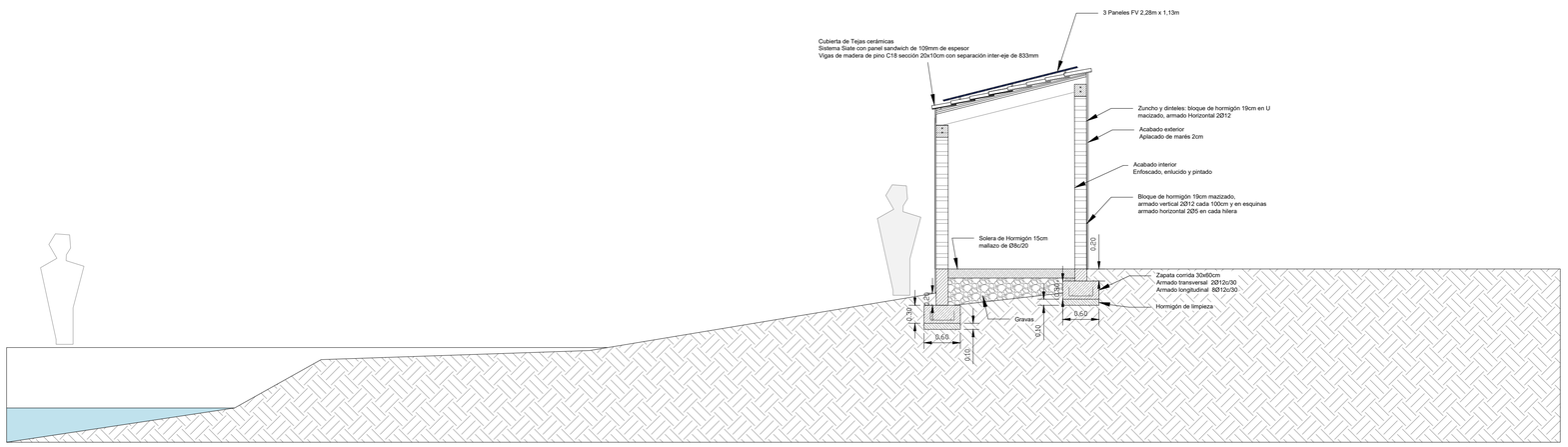
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

VISADO

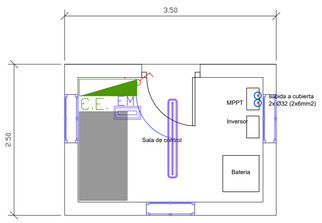


SECCIÓN LONGITUDINAL C-C'
MUELLE CALA TEULERA
TAMBIÉN CORresponde A SECCIÓN B-B' Y D-D'

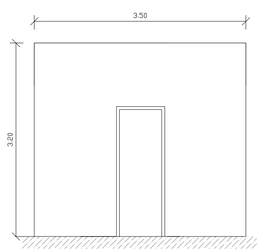




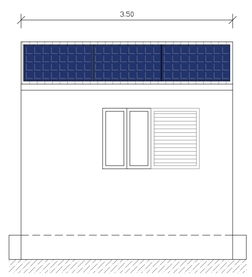
SECCIÓN TRANSVERSAL A-A'
CASETA CONTROL ACCESOS

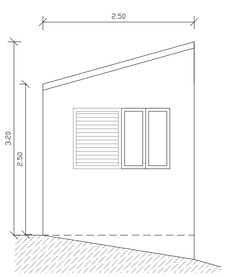


PLANTA DISTRIBUCIÓN
CASETA CONTROL DE ACCESOS

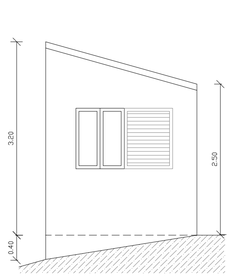


ALZADO NE
CASETA CONTROL DE ACCESOS

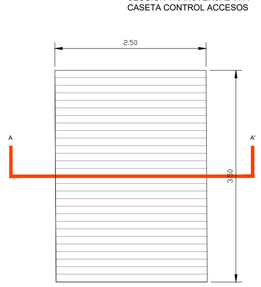




ALZADO NO
CASETA CONTROL DE ACCESOS



ALZADO SE
CASETA CONTROL DE ACCESOS



PLANTA CUBIERTA
CASETA CONTROL DE ACCESOS

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Nº DE REFERENCIA: P.O. : 105.24

ESCALAS: A1 1/40 A3 1/80

PLANO Nº : 004

DENOMINACION PLANO : ACTUACIONES DETALLES

FECHA: MARZO 2025

HOJA Nº : 6 de 6

DIBUJADO POR : IDOM

LA AUTORA DEL DOCUMENTO, IDOM.

MARGARITA PERY TRÉNOR
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO, EL RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS Y CONSERVACIÓN DEL PUERTO DE MAÓ

MANEL GONZÁLEZ AMO
INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS
LICENCIADO EN CIENCIAS AMB.

CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

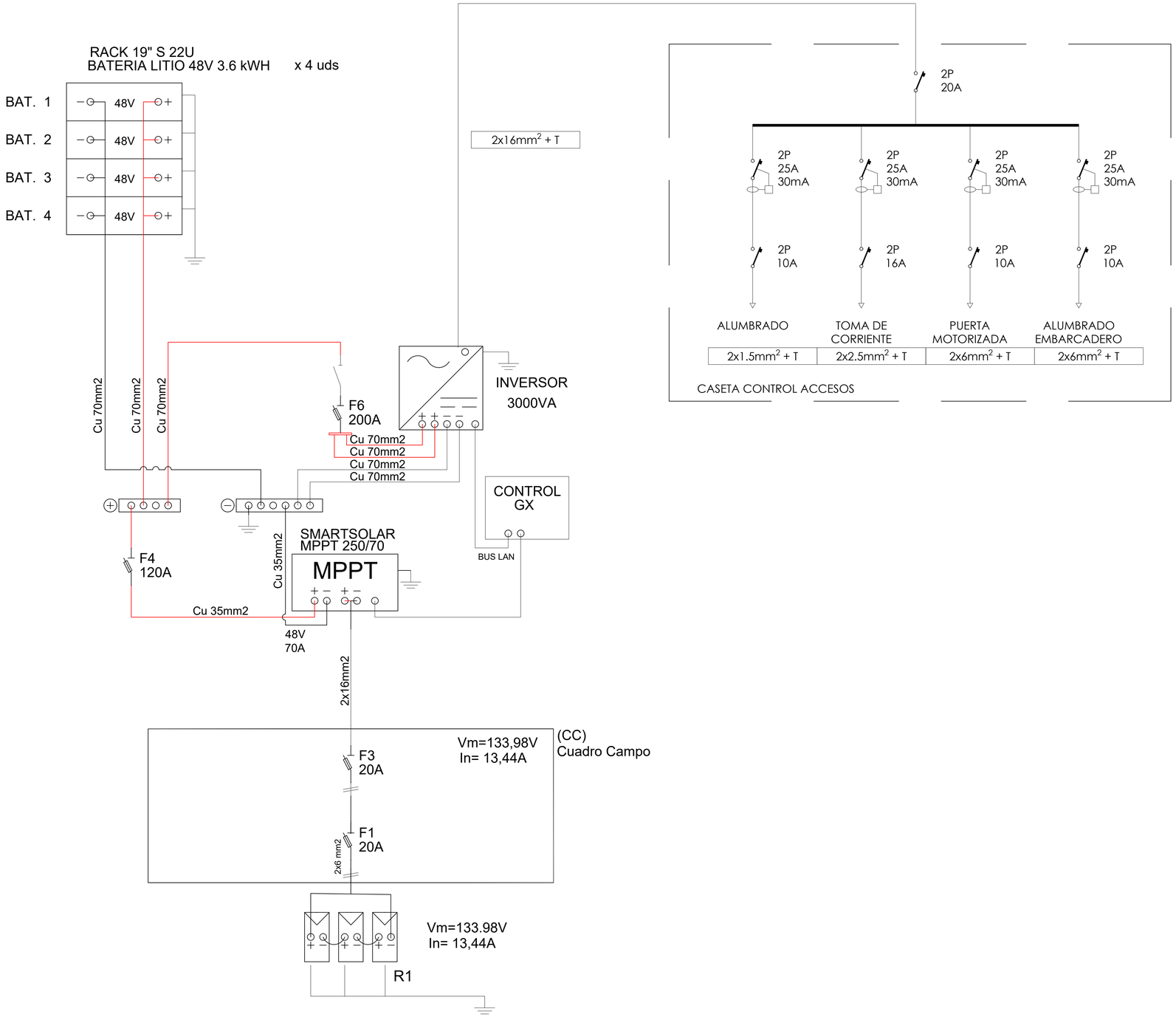
Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

VISADO



Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"

Nº DE REFERENCIA: P.O. : 105.24

ESCALAS: A1 1/250 A3 1/500

PLANO Nº : 005

DENOMINACION PLANO : ESQUEMA BAJA TENSIÓN

FECHA: MARZO 2025

HOJA Nº : 1 de 1

DIBUJADO POR : IDOM

LA AUTORA DEL DOCUMENTO, IDOM,
MARGARITA PERY TRÉNOR
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO, EL RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS Y CONSERVACIÓN DEL PUERTO DE MAÓ
MANEL GONZÁLEZ AMO
INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS
LICENCIADO EN CIENCIAS AMB.

CONFORME, EL JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS
VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Ref: P.O. 105.24

ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ

INDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 5
1.1. OBJETO DEL PLIEGO 5
1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 5
1.3. OMISIONES A LA DOCUMENTACIÓN 6
1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 7
2. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LA MDO. Y LOS MATERIALES 8
2.1. MATERIALES NEUTROS 8
2.2. ARENAS 10
2.3. GRAVAS 19
2.4. ZAHORRAS 31
2.5. TIERRAS 36
2.6. CEMENTOS 40
2.7. CALES 49
2.8. LIGANTES HIDROCARBUROS 54
2.9. HORMIGONES ESTRUCTURALES EN MASA 73
2.10. HORMIGONES ESTRUCTURALES PARA ARMAR 86
2.11. HORMIGONES DE USO NO ESTRUCTURAL 101
2.12. MORTEROS CON ADITIVOS 105
2.13. MORTERO PARA ALBAÑILERIA 113
2.14. ADITIVOS Y ADICIONES PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS 116

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

2.15. ALAMBRES 135
2.16. TELAS METÁLICAS Y PLÁSTICAS 137
2.17. CLAVOS 141
2.18. TORNILLOS 143
2.19. ACERO EN BARRAS CORRUGADAS 144
2.20. MATERIALES PARA IMPRIMACIONES Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES 152
2.21. TABLÓN 163
2.22. LATA 165
2.23. TABLERO 167
2.24. MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS 169
2.25. PUERTA DE CERRAMIENTO DE MALLA METÁLICA 172
2.26. ENREJADO DE ACERO 174
2.27. PILONAS 177
2.28. UNIDAD INTERCOMUNICACIÓN 179
2.29. MATERIALES PARA IMPRIMACIONES Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES 180
2.30. BARRERAS DE SEGURIDAD RÍGIDAS 191
2.31. BARRERA DE CONTROL DE ACCESO 196
2.32. TUBO PVC PARA DRENAJES 197
2.33. ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN 201
2.34. MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETAS 203
2.35. CONDUCTO RECTANGULAR DE LANA DE MINERAL DE VIDRIO 207
2.36. TUBO RÍGIDO NO METÁLICO 208
2.37. MATERIALES AUXILIARES PARA ELEMENTOS DE TOMA DE TIERRA 210
2.38. PICAS DE TOMA DE TIERRA 212
2.39. CONDUCTORES DE COBRE DESNUDOS 213
2.40. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 215
2.41. TUBOS FLEXIBLES Y CURVABLES NO METÁLICOS 221
2.42. CAJAS PARA CUADROS DE DISTRIBUCIÓN 224
2.43. CABLES DE COBRE DE 0,6/1 KV 226
2.44. INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS 231

caminos BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

2.45. CAJA PARA MECANISMOS....237
2.46. INTERRUPTORES Y CONMUTADORES....239
2.47. TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC....241
2.48. BANDEJA METÁLICA PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS....248
2.49. CÁMARA....250
2.50. CABLE DE FIBRA ÓPTICA....252
2.51. CABLE PARA INTERFONO....259
2.52. ARMARIO PARA INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES....263
2.53. CAJA PARA CONEXIÓN DE CABLE DE PARES....264
2.54. PILONA DE FUNDICIÓN....268
2.55. ABONO MINERAL....269
2.56. TIERRA VEGETAL....271
2.57. MEZCLA DE SEMILLAS PARA CÉSPED....274
3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....279
3.1. DEMOLICIONES....279
3.2. EXCAVACIONES Y RELLENOS....290
3.3. ESTRUCTURA....334
3.4. ARQUITECTURA....382
3.5. INSTALACIONES....408
3.6. SEGURIDAD Y SALUD....437
4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS....437
4.1. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR....437
4.2. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO....438
4.3. DEMOLICIONES....438
4.4. EXCAVACIONES Y RELLENOS....439
4.5. ESTRUCTURA....440
4.6. ARQUITECTURA....442
4.7. INSTALACIONES....445
4.8. SEGURIDAD Y SALUD....450
5. DISPOSICIONES GENERALES....450

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

5.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 450
5.2. PLAZO PARA COMENZAR A EJECUTAR LAS OBRAS 451
5.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 451
5.4. RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS 452
5.5. LIQUIDACIÓN DE LA OBRA 452
5.6. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL 452
5.7. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS 453
5.8. INTERFERENCIA CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA 453
5.9. INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES 453
5.10. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 453
5.11. RETIRADA DE LAS INSTALACIÓNES PROVISIONALES DE OBRA 454
5.12. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES 455
5.13. ENSAYOS 455
5.14. MATERIALES 456
5.15. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR 456
5.16. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA 457
6. CONSIDERACIÓN FINAL 458

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas particulares constituye junto con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales 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 **"ACONDICIONAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EMBARCADERO DE CALA TEULERA Y CONSOLIDACIÓN DEL MUELLE DE LA EXPLANADA ANEXA EN EL PUERTO DE MAÓ"** (P.O. 105.24).

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:

Diseño de obras marítimas

- ROM 2.0-11 Recomendaciones para el proyecto y ejecución de obras de atraque y amarre
- ROM 0.5-0.5 Recomendaciones geotécnicas para Obras Marítimas y Portuarias
- ROM 4.1-18 Proyecto y construcción de pavimentos portuarios

Estructuras

- Código Estructural. Reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero, tanto de edificación como de obra civil
- CTE-DB-SE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural.
- CTE-DB-SE-AE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones en la Edificación.
- CTE-DB-SE-A. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

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.

Accesibilidad

- Decreto 110/2010, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la mejora de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Tal y como se ha comentado previamente, la explanada de Cala Teulera se encuentra en un estado de conservación deficiente, con unos viales de acceso que no son adecuados y con escaso espacio para las maniobras de los vehículos que acceden a la misma.

Adicionalmente, el edificio embarcadero tiene la cubierta en mal estado, por lo que se va a proceder a su rehabilitación.

Actualmente el acceso a estas instalaciones está regulado por el punto de vigilancia militar contiguo, por lo que el uso de las mismas está limitado. Se ha decidido liberar el acceso a la explanada, por lo que hay que reubicar la caseta y la barrera que sirven de punto de control.

Es por ello, que a fin de dar solución a estos problemas, se van a realizar las siguientes actuaciones:

1. **Limpieza y saneo de la explanada**. Se retirará la vegetación, los fragmentos de hormigón y las rocas existentes en la explanada, así como la capa superficial del terreno allí dónde se detecte un mal estado de la misma. Se retirará la escollera que protege el frente de la escollera y el material que está deteriorado.
2. **Demolición muelle existente**. En los laterales de la explanada queda parte del muelle existente en mal estado, por lo que se realizará una demolición de este, para la ejecución de uno nuevo.
3. **Ejecución del muelle**. Se construirá un muelle de hormigón dos metros por detrás del frente actual de la explanada, para contener las tierras de la misma. Asimismo, se ejecutará en los laterales el nuevo muelle de hormigón. En la parte emergida del muelle se forrará el paramento exterior con piedra seca y se dispondrá un cantil de piedra caliza asegurado mediante conectores. El cantil estará a una cota de +1,00 m.
4. **Relleno de la explanada**. Se rellenará la explanada a la misma cota con el objeto de regularizarla en la zona de ejecución del muelle. Se dotará a la misma de una pendiente del 2% en dirección hacia el mar (a tres aguas) para facilitar el drenaje de las aguas de escorrentía.
5. **Pavimentación de la explanada**. Se estabilizará la explanada mediante aporte de una capa superficial de 15 cm de espesor, de mezcla de zahorra natural caliza, cemento Portland CEM I 32,5 N, (con una proporción en volumen del 2% del total de la mezcla), ligante diluido en agua (4 (kg/m^3)) y agua, fabricada en central. Se dispondrá una capa de base de espesor variable de zahorra artificial.
6. **Conexión a la carretera**. La carretera se separa de la explanada mediante una jardinera y se conecta mediante un camino de pavimento de madera por el lado izquierdo para hacerlo accesible para peatones. Para evitar que ningún vehículo pueda acceder a la explanada desde la carretera Me-3 se instalarán unos pilones de madera en el límite de la explanada.

colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

7. **Demolición de la cubierta actual.**

8. **Ejecución de nueva cubierta**. Se realizará mediante una solución de vigas, cerchas y correas de acero como estructura. Sobre las cerchas se dispondrán paneles de virutas orientadas OSB, lámina asfáltica de impermeabilización y, sobre esta, tejas cerámicas envejecidas.

9. **Barrera antidepredadores y puerta de acceso.** Se ejecutará una barrera antidepredadores (1,9 m de altura) que está compuesta de un murete de mampostería de 0,4 m, una malla electrosoldada de 1,5 m, una chapa metálica prelacada de 0,5 m y un tejadillo en la parte exterior de chapa metálica de 0,5 m.

   Con el fin de evitar en la medida de lo posible el “efecto vela” que ejercerá el viento sobre este tejadillo, se prevé dejar una pequeña separación de unos 2cm en la esquina entre ambas chapas metálicas, de forma que el aire pueda circular entre ellas.

   Arrancará desde la esquina norte del embarcadero y siguiendo la dirección de la fachada noroeste hasta la carretera, continuando en el lado norte de la carretera hasta intersecar con la caseta de control, luego seguirá después de la puerta motorizada hasta unirse con la barrera existente. Además, se dispondrá una doble puerta de acceso con características similares a la barrera.

10. **Nueva caseta y puerta motorizada**. Se demolerán la caseta de control y la barrera actuales y se ejecutará una nueva caseta de vigilancia junto a la carretera, en el lado del muro de la fortaleza de La Mola. Esta caseta será de bloques con aplacado de piedra de marés. Así mismo, se dispondrá una puerta corredera motorizada de una altura de 2,4 m y una longitud igual a la anchura de la calzada (5 m), la cual tendrá características similares a la barrera antidepredadores tal y como se muestra en los planos.

2. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LA MDO. Y LOS MATERIALES

2.1. MATERIALES NEUTROS

1.- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Conglomerados de grava-cemento, tierra-cemento, grava-emulsión, etc.

- Humectación de bases o subbases

- Humectación de piezas cerámicas, de cemento, etc.

CARACTERISTICAS 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)

Ión 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)

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

2.2. ARENAS

1.- 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

CARACTERISTICAS 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 en el Código Estructural

Los áridos reciclados deberán cumplir con las especificaciones del 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 MARMOL BLANCO:

Mezcla con áridos blancos diferentes del mármol: 0%

ARENA PARA LA CONFECCION 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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

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

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 ¦

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 GRANITICA 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 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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 CONFECCION 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 condi-ciones		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%

ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

2.- 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.

3.- 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+A1:2009 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

ARENAS PARA OTROS USOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- 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 Función: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 función: 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 función: 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 la norma 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. GRAVAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Áridos utilizados para alguno de los siguientes usos:

- Confección de hormigones
- Confección de mezclas grava-cemento para pavimentos
- Material para drenajes

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Material para pavimentos

Su origen puede ser:

- Áridos naturales, procedentes de un yacimiento natural
- Áridos naturales, obtenidos por machaqueo de rocas naturales
- Áridos procedentes de escorias siderúrgicas enfriadas por aire
- Áridos procedentes del reciclaje de residuos de la construcción o demoliciones, provinentes de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de este tipo de residuos

Los áridos naturales pueden ser:

- De piedra granítica
- De piedra caliza

Los áridos procedentes del reciclaje de derribos de la construcción que se han considerado son los siguientes:

- Áridos reciclados procedentes de construcciones de ladrillo
- Áridos reciclados procedentes de hormigón
- Áridos reciclados mixtos
- Áridos reciclados prioritariamente naturales

CARACTERISTICAS 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.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ÁRIDOS RECICLADOS

Los áridos procedentes de reciclaje de derribos no contendrán en ningún caso restos procedentes de construcciones con patologías estructurales, tales como cemento aluminoso, áridos con sulfuros, sílice amorfa o corrosión de las armaduras.

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica estará en función de su uso y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la DF.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Estarán limpios y serán resistentes y de granulometría uniforme.

No tendrán polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas.

Diámetro mínimo: 98% retenido tamiz 4 (UNE-EN 933-2)

Los áridos reciclados deberán cumplir con las especificaciones del artículo 30 del 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 artículo 30 del Código Estructural.

ARIDOS 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.

ARIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE CONSTRUCCIONES DE LADRILLO:

Su origen será de construcciones de ladrillo, con un contenido final de cerámica superior al 10% en peso.

Contenido de ladrillo + mortero + hormigones: >= 90% en peso

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Contenido de elementos metálicos: Nulo

Uso admisible: Relleno para drenajes y protección de cubiertas

ARIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE HORMIGONES:

Su origen será construcciones de hormigón sin mezcla de otros derribos.

Contenido de hormigón: >= 95%

Contenido de elementos metálicos: Nulo

Uso admisible:

- Drenajes
- Hormigones de resistencia característica <= 20 N/mm2 utilizados en clases de exposición I ó Iib
- Protección de cubiertas
- Bases y subases de pavimentos

ARIDOS RECICLADOS MIXTOS:

Su origen será derribos de construcciones de ladrillo y hormigón, con una densidad de los elementos macizos > 1600 kg/m3.

Contenido de cerámica: <= 10% en peso

Contenido total de machaca de hormigón + ladrillo + mortero: >= 95% en peso

Contenido de elementos metálicos: Nulo

Uso admisible:

- Drenajes
- Hormigones en masa

ARIDOS RECICLADOS PRIORITARIAMENTE NATURALES:

Áridos obtenidos de cantera con incorporación de un 20% de áridos reciclados procedentes de hormigón.

Uso admisible:

- Drenajes y hormigones utilizados en clases de exposición I ó IIb

Se han considerado las siguientes utilizaciones de las gravas:

- Para confección de hormigones
- Para drenajes
- Para pavimentos
- Para confecciones de mezclas grava-cemento tipo GC-1 o GC-2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ARIDOS PROCEDENTES DE ESCORIAS SIDERURGICAS

Contenido de silicatos inestables: Nulo

Contenido de compuestos férricos: Nulo

GRAVA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Se denomina grava a la mezcla de las diferentes fracciones de árido grueso que se utilizan en 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

El tamaño máximo D de un árido grueso (grava) utilizado para la confección de hormigón será menor que las siguientes dimensiones:

- 0,8 de la distancia libre horizontal entre vainas o armaduras que formen grupo, o entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo >45º (con la dirección del hormigonado)

- 1,25 de la distancia entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo <=45º (con la dirección del hormigonado)

- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza que se hormigona con las excepciones siguientes:

- Losas superiores de forjados, con TMA < 0,4 del grueso mínimo

- Piezas de ejecución muy cuidada y elementos en los que el efecto de la pared del encofrado sea reducido (forjados encofrados a una sola cara), con TMA < 0,33 del grueso mínimo

Cuando el hormigón pase entre varias armaduras, el árido grueso será el mínimo valor entre el primer punto y el segundo del párrafo anterior.

Todo el árido será de una medida inferior al doble del límite más pequeño aplicable en cada caso.

Contenido de materia orgánica (UNE-EN 1744-1): Color más claro que el patrón

Finos que pasan por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2):

- Para gravas calcáreas y graníticas: <= 1,5 en peso

- Áridos, reciclados de hormigón o prioritariamente naturales: < 3%

- Para áridos reciclados mixtos: < 5%

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

El índice de lajas para un árido grueso según UNE-EN 933-3: <= 35%

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):

- idos naturales <= 1% en peso

Compuestos de azufre expresados en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1):

- Áridos naturales: <= 1% en peso
- Áridos de escorias siderúrgicas: <= 2% en peso
- Áridos reciclados mixtos: <= 1% en peso
- Áridos con sulfuros de hierro oxidables en forma de pirrotina: <= 0,1% en peso
- Otros áridos: <= 0,4% en peso

Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1):

- Áridos naturales: <= 0,8% en peso
- Áridos de escorias siderúrgicas: <= 1% en peso

Cloruros expresados en Cl- y referidos árido seco (UNE-EN 1744-1):

- Hormigón armado o masa con armadura de fisuración: <= 0,05% en masa
- Hormigón pretensado: <= 0,03% en masa

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

Contenido de pirita u otros sulfatos: 0%

Contenido de ión Cl-:

- Áridos reciclados mixtos: < 0,06%

El contenido de materia orgánica que flota en un líquido de peso específico 2 según UNE-EN 1744-1 (Apart.) 14.2 será <= 1% para áridos gruesos.

Contenido de materiales no pétreos (tela, madera, papel...):

- Áridos reciclados procedentes de hormigón o mixtos: < 0,5%
- Otros áridos: Nulo

Contenido de restos de asfalto:

- Árido reciclado mixto o procedente de hormigón: < 0,5%
- Otros áridos: Nulo

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Reactividad:

- Álcali-sílice o álcali-silicato (Método químico UNE 146-507-1 EX ó Método acelerado UNE 146-508 EX): Nula
- Álcali-carbonato (Método químico UNE 146-507-2): Nula

Estabilidad (UNE-EN 1367-2):

- Pérdida de peso con sulfato magnésico: <= 18%

Absorción de agua:

- Áridos gruesos naturales (UNE-EN 1097-6): < 5%
- Áridos reciclados procedentes de hormigón: < 10%
- Áridos reciclados mixtos: < 18%
- Áridos reciclados prioritariamente naturales: < 5%

Pérdida de peso con cinco ciclos de sulfato de magnesio según UNE-EN 1367-2:

- Áridos gruesos naturales: <= 18%

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.

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 en el Código Estructural.

GRAVA PARA DRENAJES:

El árido ha de proceder de un yacimiento natural, del machaqueo de rocas naturales, o del reciclaje de derribos. No deberá presentar restos de arcilla, margas u otros materiales extraños.

El tamaño máximo de los gránulos será de 76 mm (tamiz 80 UNE) y el tamizado ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE será <= 5%. La composición granulométrica será fijada explícitamente por la DF en función de las características del terreno a drenar y del sistema de drenaje.

Plasticidad: No plástico

Coeficiente de desgaste (Ensayo "Los Ángeles" UNE-EN 1097-2): <= 40

Equivalente de arena (UNE-EN 933-8): > 30

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Condiciones generales de filtraje:

- F15/d85: < 5
- F15/d15: < 5
- F50/d50: < 5

(Fx = tamaño superior de la fracción x% en peso del material filtrante, dx = tamaño superior de la proporción x% del terreno a drenar)

Asimismo, el coeficiente de uniformidad del filtro será:

- F60/F10: < 20

Condiciones de la granulometría en función del sistema previsto de evacuación del agua:

- Para tubos perforados: F85/Diámetro del orificio: > 1
- Para tubos con juntas abiertas: F85/ Apertura de la junta: > 1,2
- Para tubos de hormigón poroso: F85/d15 del árido del tubo: > 0,2
- Si se drena por mechinales: F85/ diámetro del mechinal: > 1

Cuando no sea posible encontrar un material granular con estas condiciones se harán filtros granulares compuestos por varias capas. La más gruesa se colocará junto al sistema de evacuación. Esta cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, y así sucesivamente hasta llegar al relleno o terreno natural. Se podrá recurrir al empleo de filtros geotextiles

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores, se atenderá únicamente a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a 25 mm.

Si el terreno no es cohesivo y está compuesto por arena fina y limos, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones generales de filtro, la condición: F15 < 1 mm.

Si el terreno natural es cohesivo, compacto y homogéneo, sin restos de arena o limos, las condiciones de filtro 1 y 2 se han de sustituir por: 0,1 mm > F15 > 0,4 mm

En los drenes ciegos, el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Medida máxima del árido: Entre 20 mm y 80 mm
- Coeficiente de uniformidad: F60/F10 < 4

Si se utilizan áridos reciclados se comprobará que el hinchamiento (ensayo CBR (NLT-111)) sea inferior al 2% (UNE 103502).

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CONDICIONES GENERALES:

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Cada partida de grava se ha de descargar en una zona preparada de suelo seco

Las gravas de diferentes tipos se han de almacenar 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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

GRAVA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

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

UNE-EN 12620:2003+A1:2009 Áridos para hormigón.

GRAVA PARA PAVIMENTOS:

* 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)

GRAVA PARA DRENAJES:

Orden de 21 de junio de 1965 por la que se aprueba la Instrucción de la Dirección General de Carreteras 5.1.IC «Drenaje» que figura como anejo a esta Orden.

Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-1C «Drenaje superficial».

5.- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera o planta suministradora en caso de material reciclado
- Fecha de la entrega
- Nombre del peticionario
- Designación del árido según el artículo 30.2 del 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 función: 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 función: 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 función: 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 30.4.1 del Código Estructural.

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

El suministrador de áridos procedentes de reciclaje, debe aportar la documentación que garantice el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el Código Estructural, si el material se ha de utilizar en la confección de hormigones.

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 artículo 30 del 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 artículo 17.2.2.1 del Código Estructural, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado con el artículo 30 del 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

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

necesario, la DF podrá realizar los ensayos siguientes para verificar la conformidad de las especificaciones:

- Índice de lajas (UNE-EN 933-3).
- Terrones de arcilla (UNE 7133)
- Partículas blandas (UNE 7134)
- Coeficiente de forma (UNE EN 933-4)
- 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).
- Contenido de ión CI- (UNE-EN 1744-1)
- Ensayo petrográfico
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507 y UNE 146-508).
- Estabilidad, resistencia al ataque del sulfato magnésico y sulfato sódico (UNE-EN 1367-2).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6).
- Resistencia al desgaste Los Ángeles (UNE-EN 1097-2).
- Ensayo de identificación por rayos X.
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN GRAVA PARA DRENAJES:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual del material y recepción del certificado de procedencia y calidad correspondiente.
- Antes de empezar el relleno, cuando haya cambio de procedencia del material, o cada 2000 m3 durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material:
- Ensayo granulométrico del material filtrante (UNE EN 933-1)
- Ensayo granulométrico del material adyacente (UNE 103101)
- Desgaste de "Los Ángeles" (UNE EN 1097-2)

Se pedirá un certificado de procedencia del material, que en el caso de áridos naturales debe contener:

- Clasificación geológica
- Estudio de morfología

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Aplicaciones anteriores
- Ensayos de identificación del material

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y el Código Estructural.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN GRAVA PARA DRENAJES:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptará la grava que no cumpla todas las especificaciones indicadas en el pliego. 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.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN GRAVA PARA DRENAJES:

Los resultados de los ensayos de identificación han de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas. En caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente en la ejecución del relleno.

2.4. ZAHORRAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Material granular de granulometría continua, utilizado como capa de firme.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Zahorra natural
- Zahorra artificial

CARACTERISTICAS GENERALES:

El tipo de material utilizado será el indicado en la DT o en su defecto el que determine la DF.

La composición granulométrica estará en función de su uso y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la DF.

A su vez, el árido ha de tener forma redondeada o poliédrica, y ha de ser limpios, resistentes y de granulometría uniforme.

No será susceptible de ningún tipo de meteorización o alteración física o química apreciable bajo las condiciones posibles más desfavorables.

No dará lugar, con el agua, a disoluciones que puedan afectar a estructuras, a otras capas de firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica y otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa.

ZAHORRA NATURAL:

Se considera zahorra natural el material granular, de granulometría continua, que se usa como capa de firme. Los materiales que lo formen procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o de mezcla de ambos.

La DF determinará la curva granulométrica de los áridos entre uno de los siguientes husos:

Tamiz UNE-EN 933-2 (mm)	Cernido ponderal acumulado (%) ZN40	ZN25	ZN20
50	100	--	--
40	80-95	100	--
25	60-90	75-95	100
20	54-84	65-90	80-100
8	35-63	40-68	45-75
4	22-46	27-51	32-61
2	15-35	20-40	25-50
0,500	7-23	7-26	10-32
0,250	4-18	4-20	5-24
0.063	0-9	0-11	0-11

La fracción retenida por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-2) será inferior a 2/3 a la fracción retenida por el tamiz 0,250 mm (UNE-EN 933-2).

Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" (UNE-EN 1097-2):

- Categoría de tráfico pesado T00 a T2: > 35
- Categoría de tráfico pesado T3, T4 y arcenes: > 40

Equivalente de arena (UNE-EN 933-8):

- T00 a T1: > 35
- T2 a T4 y arcenes de T00 a T2: > 30

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Arcenes de T3 y T4: > 25

Para capas granulares para el asentamiento de cañerías: > 30

Plasticidad (UNE 103104):

- Tráfico T00 a T3: No plástico
- T4:
- Límite líquido (UNE 103103): < 25
- Índice de plasticidad (UNE 103104): < 6
- Arcenes sin pavimentar:
- Límite líquido (UNE 103103): < 30
- Índice de plasticidad (UNE 103104): < 10
- Para capas granulares para el asentamiento de cañerías:
- Límite líquido (UNE 103103): < 25
- Índice de plasticidad (UNE 103104): < 6

ZAHORRA ARTIFICIAL:

La zahorra artificial estará compuesta de áridos procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Se podrán utilizar materiales granulares reciclados de residuos de la construcción o de demoliciones, provenientes de una planta autorizada legalmente para el tratamiento de estos residuos. En obras de carreteras solo podrán utilizarse para las categorías de tráfico pesado T2 a T4.

Para el tráfico tipo T2 a T4 se podrán utilizar áridos reciclados, siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que cumplan con las prescripciones técnicas exigidas.

La DF determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

	Cernido ponderal acumulado(%)		
Tamiz UNE-EN 933-2 (mm)	ZA25	ZA20	ZAD20
40	100	-	-
25	75-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-54	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,500	7-21	9-24	0-6
0,250	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

La fracción retenida por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-2) será inferior a 2/3 a la fracción retenida por el tamiz 0,250 mm (UNE-EN 933-2).

Índice de lajas (UNE-EN 933-3): < 35

Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" (UNE-EN 1097-2):

- Tráfico T0 a T2: < 30
- T3, T4 y arcenes: < 35

Para materiales reciclados procedentes de firmes de carretera o demoliciones:

- Tráfico de T00 a T2: > 40
- Tráfico T3, T4 y arcenes: > 45

Para capas granulares para el asentamiento de cañerías: > 40

Equivalente de arena (UNE-EN 933-8):

- T00 a T1: > 40
- T2 a T4 y arcenes de T00 a T2: > 35
- Arcenes de T3 y T4: > 30

Plasticidad:

- Tráfico T00 a T4: No plástico
- Arcenes sin pavimentar:
- Límite líquido (UNE 103103): < 30
- Índice de plasticidad (UNE 103104): < 10

Coeficiente de limpieza (Anejo C de la UNE 146130): < 2

Si el material procede de reciclaje de derribos (condiciones adicionales):

- Hinchamiento (NLT-111): < 2%
- Contenido de materiales pétreos: >= 95%

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Contenido de restos de asfalto: < 1% en peso
- Contenido de madera: < 0,5% en peso

Composición química:

- Compuestos de azufre (SO3) (UNE EN 1744-1) en caso que el material esté en contacto con capas tratadas con cemento: < 0,5%
- En el resto: < 1%

Si se utiliza árido siderúrgico de acería, deberá cumplir:

- Expansividad (UNE EN 1744-1): < 5%

Si se utiliza árido siderúrgico de alto horno, deberá cumplir:

- Desintegración por el silicato bicálcico o por hierro (UNE EN 1744-1): Nulo

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

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/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.

* Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Antes de empezar la obra, cuando haya un cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material:

- Para cada 1000 m3 o fracción diaria y sobre 2 muestras:
- Ensayo granulométrico (UNE EN 933-1),
- Ensayo de equivalente de arena (UNE EN 933-8)
- Y en su caso, ensayo de azul de metileno (UNE EN 933-9)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Para cada 5000 m3, o 1 cada semana si el volumen ejecutado es menor:
- Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)
- Ensayo Próctor Modificado (UNE 103501)
- Humedad natural (UNE EN 1097-5)
- Para cada 20000 m3 o 1 vez al mes si el volumen ejecutado es menor:
- Coeficiente de desgaste de "Los Ángeles" (UNE-EN 1097-2)
- Coeficiente de limpieza (Anejo C, UNE 146130), cada 1500 m3, o cada 2 días si el volumen ejecutado es menor.

El Director de las obras podrá reducir a la mitad la frecuencia de los ensayos si considera que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad acabada se han aprobado 10 lotes consecutivos.

OPERACIONES DE CONTROL EN ZAHORRA ARTIFICIAL:

Antes de empezar la obra, cuando haya un cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material:

- Para cada 5000 m3, o 1 cada semana si el volumen ejecutado es menor:
- Índice de lajas (UNE EN 933-3)
- Partículas trituradas (UNE EN 933-5

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Los resultados de los ensayos de identificación han de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas, en caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente.

2.5. TIERRAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Tierras naturales procedentes de excavación y de aportación.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tierra seleccionada

- Tierra adecuada

- Tierra tolerable

- Tierra sin clasificar

TIERRA SIN CLASIFICAR:

La composición granulométrica y su tipo serán los adecuados a su uso y a los que se definan en la partida de obra donde intervengan o, si no consta, los que establezca explícitamente la DF.

TIERRA SELECCIONADA:

Contenido de materia orgánica (UNE 103204): < 0,2%

Contenido sales solubles en agua, incluido yeso (NLT 114): < 0,2%

Tamaño máximo: <= 100 mm

Material que pasa por el tamiz 0,40 UNE: < =15%

o en caso contrario, cumplirá:

- Material que pasa por el tamiz 2 UNE: < 80%

- Material que pasa por el tamiz 0,40 UNE: < 75%

- Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE: < 25%

- Límite líquido (UNE 103-103): < 30%

- Índice de plasticidad (UNE 103-103 y 103-104): < 10

Índice CBR (UNE 103502):

- Coronación de terraplén: >= 5

- Núcleo o cimiento de terraplén: >= 3

- En relleno localizado con compactación al 95% PN: >=3

TIERRA ADECUADA:

Contenido de materia orgánica (UNE 103204): < 1%

Contenido sales solubles en agua, incluido yeso (NLT 114): < 0,2%

Tamaño máximo: <= 100 mm

Material que pasa por el tamiz 2 UNE: < 80%

Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE: < 35%

Límite líquido (UNE 103103): < 40

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Si el Límite líquido es > 30, cumplirá:

- Índice de plasticidad (UNE 103-103 y 103-104): > 4

Índice CBR (UNE 103502):

- Coronación de terraplén: >= 5

- Núcleo o cimiento de terraplén: >= 3

- En rellenos localizados con compactación al 95% PN: >= 10

- En rellenos localizados para trasdós de obra de fábrica: >= 20

TIERRA TOLERABLE:

Cumplirán alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes (UNE 103101):

- Material que pasa por el tamiz 20 UNE: > 70%

- Material que pasa por el tamiz 0,08 UNE: >= 35%

Contenido en materia orgánica (UNE 103204): < 2%

Contenido en yeso (NLT 115): < 5%

Contenido en sales solubles distintas al yeso (NLT 114): < 1%

Límite líquido (UNE 103103): < 65%

Si el límite líquido es > 40, cumplirá:

- Índice de plasticidad (UNE 103-103 y 103-104): > 73% (Límite líquido-20)

Asiento en ensayo de colapso (NLT 254): < 1%

Muestra preparada según ensayo PN (UNE 103-500) a 0,2 MPa

Hinchamiento libre (UNE 103-601): < 3%

Muestra preparada según ensayo PN (UNE 103-500)

Índice CBR (UNE 103502):

- En núcleo o cimiento de terrapplén >= 3

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: Se suministrará en camión volquete y se distribuirá en montones uniformes en toda el área de trabajo, procurando extenderlas a lo largo de la misma jornada, de forma que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

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).

* 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 (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL EN TERRAPLENES

Antes de empezar el terraplén, cuando haya cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán con una frecuencia de 1 cada 5.000 m3 los siguientes ensayos de identificación del material:

- Ensayo granulométrico (UNE 103101)

- Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)

- Materia orgánica (UNE 103204).

- Ensayo Proctor Normal (UNE 103500)

- Ensayo CBR (UNE 103502)

OPERACIONES DE CONTROL EN RELLENOS

Antes de empezar el relleno, cuando haya cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material cada 2500 m3:

- Ensayo granulométrico (UNE 103101)

- Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)

- Contenido de materia orgánica (UNE 103204)

- Contenido de sales solubles (incluido el yeso) (NLT 114)

- Ensayo Proctor Normal (UNE 103500)

- Ensayo CBR (UNE 103502)

Cada 750 m3 durante la ejecución del relleno, se realizará un ensayo Próctor Modificado (UNE 103501) como referencia al control de compactación.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Los resultados de los ensayos de identificación deben de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas. En caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente en la ejecución.

2.6. CEMENTOS

1.- 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)

CARACTERISTICAS 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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	CEM II/A-T
calcinado	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	CEM III/A
de horno alto	CEM III/B
	CEM III/C
Cemento puzolánico	CEM IV/A
	CEM IV/B

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 956/2008 de 6 de junio.

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 la 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):

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

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

3.- 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.

Orden de 17 de enero de 1989 por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

4.- 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 Dirección Facultativa 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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:

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 los Anejos 5 y 6 del la RC-08.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las muestras se tomarán según lo indicado en la RC-08. 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 el apartado A5.5 de la RC-08.

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.

2.7. CALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conglomerante obtenido por calcinación de materiales calizos, compuesto principalmente por óxidos o hidróxidos de calcio con o sin óxidos o hidróxidos de magnesio y cantidades menores de óxidos de silicio, hierro y aluminio.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cal apagada en pasta CL 90
- Cal aérea CL 90
- Cal hidráulica natural NHL 2
- Cal hidráulica natural NHL 3,5
- Cal hidráulica natural NHL 5

CAL APAGADA EN PASTA:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Si es apagada en pasta, estará apagada y mezclada con agua, con la cantidad justa para obtener una pasta de consistencia adecuada al uso que se destine.

No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

CAL AEREA CL 90:

Si contiene aditivos, éstos no afectarán a las propiedades de los morteros.

Contenido de CaO + MgO (UNE-EN 459-2): >= 90% en peso

Contenido de MgO (UNE-EN 459-2): <= 5% en peso

Contenido de SO3 (UNE-EN 459-2): <= 2% en peso

Contenido de CO2 (UNE-EN 459-2): <= 4% en peso

Finura de la molienda para cal en polvo (UNE-EN 459-2)

- Material retenido en el tamiz 0,09 mm: <= 7%
- Material retenido en el tamiz 0,2 mm: <= 2%

Estabilidad de volumen (UNE-EN 459-2)

- Pastas apagadas: Pasa
- Otras cales:
- Método de referencia: <= 20
- Método alternativo: <= 2

Densidad aparente para cal en polvo (UNE-EN 459-2) Da: 0,3 <= Da <= 0,6 kg/dm3

Agua libre (humedad) (UNE-EN 459-2) (h):

- Pastas amaradas: 45% < h < 70%
- Otras cales: <= 2%

Requisitos de reactividad y granulometría:

- Retenido por el tamiz de 3 mm: 0%
- Retenido por el tamiz de 2 mm: <=5%
- Reactividad con agua t'60ºC: <= 15 min.

CAL HIDRÁULICA NATURAL:

Contenido de SO3 (UNE-EN 459-2): =< 3% en masa

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

(un contenido de SO3 >3% y <7% es admisible, a condición de que la estabilidad sea confirmada después de 18 días de conservación en agua, según el ensayo dado en la norma UNE-EN 196-2)

Contenido de cal libre (UNE-EN 459-2):

- Cal del tipo NHL 2: >= 15% en peso
- Cal del tipo NHL 3,5: >= 9% en peso
- Cal del tipo NHL 5: >= 3 % en peso

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Se transportará en cisternas presurizadas dotadas de medios neumáticos o mecánicos que permitan el rápido trasiego a silos de almacenaje. Estos serán estancos.

En las obres de poco volumen el suministro podrá ser en sacos, de manera que no experimenten alteración de sus características.

Almacenamiento: Se tendrán en cuenta las normas indicadas en las fichas de seguridad para las clases de cales. Estas fichas de seguridad deben de ser las recomendadas oficialmente o, en su defecto, las facilitadas por el suministrador.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 459-1:2002 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE-EN 459-1/AC:2002 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE-EN 459-2:2002 Cales para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.

UNE-EN 459-3:2002 Cales para la construcción. Parte 3: Evaluación de la conformidad.

4.- 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 preparación de morteros de fábrica, revestimientos interiores y exteriores y otros productos de construcción:

  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Para cada remesa se requerirá un albarán con una documentación aneja y una hoja de características.

En el embalaje, o bien en el albarán de entrega, deberá constar como mínimo la siguiente información:

- Nombre o marca comercial y dirección del fabricante
- Referencia a la norma UNE-EN 459-1
- Designación de la cal según el apartado 4 de la citada norma
- Fecha de suministro y de fabricación
- Designación comercial y tipo de cal.
- Identificación del vehículo de transporte
- Referencia del pedido
- Cantidad suministrada
- Nombre y dirección del comprador y destino
- Si es el caso, certificado acreditativo del cumplimento de las especificaciones obligatorias y/o acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.
- Instrucciones de trabajo si fuera necesario
- Información de seguridad si fuera necesaria.
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio dónde deberá constar, cómo mínimo:
- Numero identificador del organismo notificado
- Nombre y dirección del fabricante
- Los dos últimos dígitos de la fecha de marcado
- Numero del certificado de conformidad
- Referencia a la UNE EN 459-1
- Descripción del producto
- Información sobre los requisitos esenciales.

En la hoja de características deberá figurar al menos:

- Referencia del albarán
- Denominación comercial y tipo de cal
- Contenido de óxidos de calcio y magnesio

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Contenido de dióxidos de carbono
- Finura
- Reactividad

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección de las condiciones de suministro de la cal, de acuerdo con la norma RCA-92, y recepción del certificado de calidad del fabricante conforme a las especificaciones exigidas.
- Antes de empezar la obra, y cada 500 t de material de las mismas características, se realizarán los ensayos identificativos correspondientes a la designación concreta:

Se extraerán dos muestras, una para realizar los ensayos de recepción y la otra para ensayos de contraste que se conservará al menos cien días.

Los ensayos de recepción serán los siguientes:

- Contenido de óxido cálcico y magnésico (UNE-EN 459-2)
- Contenido de anhídrido carbónico (UNE-EN 459-2)
- Reactividad al agua (UNE 80502):
- Finura de molido (UNE-EN 459-2):

Se realizarán controles adicionales, mensualmente y tres veces cómo mínimo durante la ejecución. Para cada tipo de cal se realizarán obligatoriamente los ensayos de recepción necesarios para comprobar sus características especificas.

Los métodos de ensayo se describen en la UNE-EN 459-2.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las muestras se tomarán según lo indicado el PG3 Articulo 200 y los criterios que determine la DF. De cada lote se extraerán dos muestras, una para realizar los ensayos de recepción y la otra para los ensayos de contraste, que se conservará durante al menos 100 días. Se tomará una tercera muestra si el suministrador de cal lo solicita.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

La DF indicará las medidas a adoptar en el caso que no se cumplan las especificaciones establecidas en el pliego.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

La remesa no se aceptará si, en el momento de abrir el recipiente que la contiene aparece en estado grumoso o aglomerado.

2.8. LIGANTES HIDROCARBUROS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Ligantes hidrocarbonados según las definiciones del PG 3.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Emulsiones bituminosas
- Betún asfáltico
- Betún modificado con polímeros

La emulsión bituminosa es un producto obtenido por la dispersión de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero en una solución acuosa, con un agente emulsionante.

El betún asfáltico es un ligante hidrocarbonado prácticamente no volátil, obtenido a partir del crudo de petróleo o asfaltos naturales, soluble en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

EMULSIONES BITUMINOSAS:

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.

EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA:

Carga de partículas: Polaridad positiva

No contendrán alquitranes, sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos (hulla u otros), o betunes oxidados.

La denominación de las emulsiones bituminosas se expresará de acuerdo a la UNE-EN 13808 según el siguiente formato: C _% Ligante_B_P_F_C. Rotura_Aplicación

- C: Indicativo que es una emulsión bituminosa catiónica.
- % Ligante: Contenido de ligante, según UNE-EN 1428.
- B: Incativo que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- P: Solamente en el caso que la emulsión incorpore polímeros.
- F: Solamente en el caso que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%.
- C.Rotura: Número de una cifra (2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Aplicación: Abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
- ADH: riego de adherencia
- TER: riego termoadherente
- CUR: riego de curado
- IMP: riego de imprimación
- MIC: microaglomerado en frío
- REC: reciclado en frío

Las emulsiones catiónicas a emplear en obras de carreteras, según UNE-EN 13808:

- En riegos de adherencia: C60B3 ADH, C60B2 ADH
- En riegos termoadherentes: C60B3 TER, C60B2 TER
- En riegos de imprimación: C60BF4 IMP, C50BF4 IMP
- En riegos de curado: C60B3 CUR, C60B2 CUR
- En microaglomerados en frío: C60B4 MIC, C60B5 MIC
- En reciclados en frío: C60B5 REC

Las emulsiones catiónicas modificadas a emplear en obras de carreteras, según UNE-EN 13808:

- En riegos de adherencia: C60BP3 ADH, C60BP2 ADH
- En riegos termoadherentes: C60BP3 TER, C60BP2 TER
- En microaglomerados en frío: C60BP4 MIC, C60BP5 MIC

Características de las emulsiones bituminosas catiónicas, según UNE-EN 13808:

Tabla 214.3.a. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas

+----------+

¦Denominación ¦C60B3 ¦C60B3 ¦C60B3 ¦C60BF4 ¦C50BF4 ¦C60B4 ¦C60B5 ¦

¦UNE EN 13808 ¦ADH ¦TER ¦CUR ¦IMP ¦IMP ¦MIC ¦ REC ¦

¦----------¦

¦Caracterís- ¦ UNE-¦U¦ Ensayos sobre emulsión original ¦

¦ticas ¦ EN ¦ ¦ ¦

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Índice rotura	13075	-1	70-155 Clase3	70-155 Clase3	70-155 Clase3	110-195 Clase4	110-195 Clase4	110-195 Clase4	>170 Clase5
Contenido ligante(agua)	1428	%	58-62 Clase6	58-62 Clase6	58-62 Clase6	58-62 Clase6	48-52 Clase6	58-62 Clase6	58-62 Clase6
Conten.fluid. destilación	1431	%	<=2,0 Clase2	<=2,0 Clase2	<=2,0 Clase2	<=10,0 Clase6	5-15 Clase7	<=2,0 Clase2	<=2,0 Clase2
Tiempo fluencia(2mm,40ºC)	12846	s	40-130 Clase4	40-130 Clase4	40-130 Clase4	15-70 Clase3	15-70 Clase3	15-70 Clase3	15-70 Clase3
Residuo tamiz.(tamiz 0,5 mm)	1429	%	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2
Tendencia(7d) sedimentación	12847	%	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=10 Clase3
Adhesividad	13614	%	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3

Tabla 214.3.b Especificaciones del Betún asfáltico residual

Denominación UNE-EN 13808	C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
Caracterís- ticas	UNE-EN	U	Ensayos sobre ligante residual				

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

¦Residuo por evaporación, según UNE-EN 13074-1 ¦

¦----------¦

¦Penetración ¦1426 ¦0,1mm¦<=330 ¦<=50 ¦<=330 ¦<=330 ¦<=330 ¦<=100 ¦<=330 ¦

¦25ºC ¦ ¦ ¦Clase7¦Clase2¦Clase7¦Clase7 ¦Clase7 ¦Clase3¦Clase7¦

¦----------¦

¦Penetración ¦1426 ¦0,1mm¦ - ¦ - ¦ - ¦ >300 ¦ >300 ¦ - ¦ - ¦

¦15ºC ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦Clase10¦Clase10¦ ¦ ¦

¦----------¦-----¦-----¦------¦------¦------¦-------¦-------¦------¦------¦

¦Punto de ¦1427 ¦ ºC ¦ >=35 ¦ >=50 ¦ >=35 ¦ <=35 ¦ <=35 ¦ >=43 ¦ >=35 ¦

¦rebland. ¦ ¦ ¦Clase8¦Clase4¦Clase8¦Clase8 ¦Clase8 ¦Clase6¦Clase8¦

¦----------¦

¦Residuo por evaporación, según UNE-EN 13074-1, seguido de estabilización ¦

¦según UNE-EN 13074-2 ¦

¦----------¦

¦Penetración ¦1426 ¦0,1mm¦<=220 ¦<=50 ¦<=220 ¦<=220 ¦<=270 ¦<=100 ¦<=220 ¦

¦25ºC ¦ ¦ ¦Clase5¦Clase2¦Clase5¦Clase5 ¦Clase6 ¦Clase3¦Clase6¦

¦----------¦-----¦-----¦----------¦

¦Punto de ¦1427 ¦ ºC ¦ >=35 ¦ >=50 ¦ >=35 ¦ <=35 ¦ <=35 ¦ >=43 ¦ >=35 ¦

¦Rebland. ¦ ¦ ¦Clase8¦Clase4¦Clase8¦Clase8 ¦Clase8 ¦Clase6¦Clase8¦

+----------+

Tabla 214.4.a Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas

+----------+

¦Denominación UNE-EN 13808 ¦ C60BP3 ¦ C60BP3 ¦ C60BP4 ¦

¦ ¦ ADH ¦ TER ¦ MIC ¦

¦----------¦----------¦

¦Características ¦UNE-EN ¦Unidad ¦Ensayos sobre emulsión original¦

¦----------¦-------¦-------¦----------¦

¦Índice de rotura ¦13075-1¦ ¦ 70-155 ¦ 70-155 ¦ 110-195 ¦

¦ ¦ ¦ ¦ Clase 3 ¦ Clase 3 ¦ Clase 4 ¦

¦----------¦-------¦-------¦----------¦

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Contenido de ligante	1428	%	58-62	58-62	58-62
por contenido de agua			Clase 6	Clase 6	Clase 6
Contenido fluidif.	1431	%	<=2,0	<=2,0	<=2,0
destilación			Clase 2	Clase 2	Clase 2
Tiempo de fluencia	12846	S	40-130	40-130	15-70
(2 mm, 40ºC)	-1		Clase 4	Clase 4	Clase 3
Residuo de tamizado	1429	%	<=0,1	<=0,1	<=0,1
(por tamiz 0,5 mm)			Clase 2	Clase 2	Clase
Tendencia a la	12847	%	<=10	<=10	<=10
sedimentación (7D)			Clase 3	Clase 3	Clase 3
Adhesividad	13614	%	>=90	>=90	>=90
			Clase 3	Clase 3	Clase 3

Tabla 214.4.b Especificaciones del ligante residual

Denominación UNE-EN 13808			C60BP3	C60BP3	C60BP4
			ADH	TER	MIC
Características	UNE-EN	Unidad	Ensayos sobre ligante residual		
Residuo por evaporación, según UNE-EN 13074-1					
Penetración 25ºC	1426	0,1 mm	<=330	<=50	<=100
			Clase 7	Clase 2	Clase 3

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Punto de reblandecimiento	1427	ºC	>=35	>=55	>=50	
			Clase 8	Clase 3	Clase 4	
Cohesión por ensayo péndulo	13588	J/cm2	>=0,5	>=0,5	>=0,5	
			Clase 6	Clase 6	Clase 6	
Recuperación elástica ,25ºC	13398	%	DV	>=50	>=50	
			Clase 1	Clase 5	Clase 5	
Residuo por evaporación UNE-EN 13074-1, seguido de estabilización UNE-EN 13074-2						
Penetración 25ºC	1426	0,1 mm	<=220	<=50	<=100	
			Clase 5	Clase 2	Clase 3	
Punto de reblandecimiento	1427	ºC	>=43	>=55	>=50	
			Clase 6	Clase 3	Clase 4	
Cohesión por ensayo péndulo	13588	J/cm2	>=0,5	>=0,5	>=0,5	
			Clase 6	Clase 6	Clase 6	
Recuperación elástica ,25ºC	13398	%	>=50	DV	DV	
			Clase 5	Clase 1	Clase 1	

DV: Valor declarado por el fabricante.

BETÚN ASFÁLTICO:

Tendrá un aspecto homogéneo y una ausencia casi absoluta de agua, de manera que no forme espuma al calentarlo a la temperatura de uso.

Tendrá una temperatura homogénea, será consistente, viscoso y flexible a bajas temperaturas.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

En cualquier caso será adherente con las superficies minerales de los áridos, ya sean secas o húmedas.

Se consideran los siguientes tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales, según UNE-EN 12591.
- Duros, según UNE-EN 13924.
- Multigrado, según UNE-EN 13924-2.

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números representativos de su penetración mínima y máxima de acuerdo a la UNE-EN 1426 separados por una barra a la derecha (/) según el siguiente formato: P.mín/P.máx.

- P.mín: Penetración mínima.
- P.máx: Penetración máxima.

La denominación de los betunes asfálticos multigrado se compondrá de las letras MG seguida de cuatro números, los dos primeros representativos de su penetración mínima y máxima de acuerdo a la UNE-EN 1426 separados por una barra a la derecha (/); y el tercer y el cuarto, precedidos de un guión (-), representativos del rango del punto de reblandecimiento según la UNE-EN 1427 separados por una barra a la derecha (/) según el siguiente formato: MG P.mín/P.máx-R.mín/R.máx.

- MG: Indicativo que es un betún asfáltico multigrado.
- P.mín: Penetración mínima.
- P.máx: Penetración máxima.
- R.mín: Punto de reblandecimiento mínimo.
- R.máx: Punto de reblandecimiento máximo.

Los betunes asfálticos a emplear en obras de carreteras son los siguientes:

- Betún asfáltico duro, según UNE-EN 13924-2: B 15/25
- Betún asfáltico convencional, según UNE-EN 12591: B 35/50, B 50/70, B 70/100, B 160/220
- Betún asfáltico multigrado, según UNE-EN 13924-2: MG 35/50-59/69, MG 50/70-54/64

Características de los betunes asfálticos, según UNE-EN 12591, UNE-EN 13924, UNE-EN 13924-2:

Tabla 211.2.a Requisitos de los Betunes asfálticos convencionales

+----------+

¦Característica ¦ UNE-EN ¦Unidad¦ 35/50¦ 50/70¦70/100¦160/220¦

¦----------¦--------¦------¦------¦------¦------¦-------¦

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

¦Penetración a 25ºC ¦ 1426 ¦0,1mm ¦ 35-50¦ 50-70¦70-100¦160-220¦

¦----------¦-------¦-----¦-----¦-----¦-----¦-------¦

¦Punto de reblandecimiento¦ 1427 ¦ ºC ¦ 50-58¦ 46-54¦ 43-51¦ 35-43 ¦

¦----------¦-------¦-----¦-----¦-----¦-----¦-------¦

¦Resisten-¦Cambio de masa ¦ 12607-1¦ % ¦ <=0,5¦ <=0,5¦<=0,8 ¦ <=1,0 ¦

¦cia enve ¦----------¦-------¦-----¦-----¦-----¦-----¦-------¦

¦jecim- ¦Penetra.reten ¦ 1426 ¦ % ¦ >=53 ¦ >=53 ¦ >=46 ¦ >=37 ¦

¦UNE-EN ¦----------¦-------¦-----¦-----¦-----¦-----¦-------¦

¦12607-1 ¦Increm.P.Rebla.¦ 1427 ¦ ºC ¦ <=11 ¦ <=10 ¦ <=11 ¦ <=12 ¦

¦----------¦-------¦-----¦-----¦-----¦-----¦-------¦

¦ ¦ 12591 ¦ ¦De-1,5¦De-1,5¦De-1,5¦De-1,5 ¦

¦Índice de Penetración ¦ 13924 ¦ - ¦a +0,7¦a +0,7¦a+0,7 ¦a +0,7 ¦

¦ ¦ AnejoA ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦

¦----------¦-------¦-----¦-----¦-----¦-----¦-------¦

¦Punto fragilidad Fraass ¦ 12593 ¦ ºC ¦ <=-5 ¦ <=-8 ¦<=-10 ¦ <=-15 ¦

¦----------¦-------¦-----¦-----¦-----¦-----¦-------¦

¦Punto inflam.vaso abierto¦ISO 2592¦ ºC ¦ >=240¦ >=230¦>=230 ¦ >=220 ¦

¦----------¦-------¦-----¦-----¦-----¦-----¦-------¦

¦Solubilidad ¦ 12592 ¦ % ¦>=99,0¦>=99,0¦>=99,0¦>=99,0 ¦

+----------+-------+-----+-----+-----+-----+-------+

Tabla 211.2.b Requisitos de los Betunes asfálticos duros y multigrado

+----------+-------+-----+-----+----------+----------+

¦Característica ¦ UNE-EN ¦Unidad¦ 15/25¦ MG 35/50-¦ MG 50/70-¦

¦ ¦ ¦ ¦ ¦ 59/69 ¦ 54/64 ¦

¦----------¦-------¦-----¦-----¦----------¦----------¦

¦Penetración a 25ºC ¦ 1426 ¦0,1mm ¦ 15-25¦ 35-50 ¦ 50-70 ¦

¦----------¦-------¦-----¦-----¦----------¦----------¦

¦Punto de reblandecimiento¦ 1427 ¦ ºC ¦ 60-76¦ 59-69 ¦ 54-64 ¦

¦----------¦-------¦-----¦-----¦----------¦----------¦

¦Resisten-¦Cambio de masa ¦ 12607-1¦ % ¦ <=0,5¦ <=0,5 ¦ <=0,5 ¦

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

cia enve						
jecim-	Penetra.reten	1426	%	>=55	>=50	>=50
UNE-EN						
12607-1	Increm.P.Rebla.	1427	ºC	<=10	<=10	<=10
		12591		De-1,5	De+0,1	De+0,1
Índice de Penetración		13924	-	a +0,7	a +1,5	a +1,5
		AnejoA				
Punto fragilidad Fraass		12593	ºC	TBR	<=-8	<=-12
Punto inflam.vaso abierto		ISO 2592	ºC	>=245	>=235	>=235
Solubilidad		12592	%	>=99,0	>=99,0	>=99,0

TBR: Se informará del valor.

BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS:

Ligante hidrocarbonado cuyas propiedades reológicas han sido modificadas durante su fabricación por el empleo de uno o más polímeros orgánicos.

Se considerarán también como betunes modificados:

- Los fabricados con polímeros suministrados a granel.
- Los que se fabriquen en el lugar de empleo en instalaciones específicas independientes.

Se consideran excluidos los obtenidos por adiciones a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación en obra.

La denominación de los betunes modificados con polímeros se compondrá de las letras PMB seguidas de tres números. Los dos primeros representativos de su penetración mínima y máxima de acuerdo a la UNE-EN 1426 separados por una barra a la derecha (/), y el tercero precedido de un guión(-) representa el punto de reblandecimiento según la UNE-EN 1427. En caso que el polímero utilizado en la fabricación sea mayoritariamente caucho reciclado de neumáticos, al final se añadirá la letra C, según el siguiente formato: PMB P.mín./P.máx.

- PMB: Indicativo que es un betún modificado con polímeros.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- P.mín: Penetración mínima.
- P.máx: Penetración máxima.
- (-): Punto de reblandecimiento.
- C: Polímero proveniente del caucho de neumáticos reciclados.

Los betunes modificados a emplear en obras de carreteras, según UNE-EN 14023 son:

- PMB 10/40-70
- PMB 25/55-65
- PMB 45/80-60
- PMB 45/80-65
- PMB 45/80-75
- PMB 75/130-60

Características de los betunes modificados con polímeros, según UNE-EN 14023:

Tabla 212.2 Requisitos de los Betunes modificados con polímeros

Denominación UNE-EN 14023		PMB 10/40-70	PMB 25/55-65	PMB 45/80-60	PMB 45/80-65	PMB 45/80-75	PMB 75/130-60
Características	UNE-EN	Unidad	Ensayos sobre el betún original				
Penet.a 25ºC	1426	0,1mm	10-40	25-55	45-80	45-80	45-80	75-130
Punto rebland.	1427	ºC	>=70	>=65	>=60	>=65	>=75	>=60
Cohesión.Fuerza	13589	j/cm2	>=2	>=2	>=2	>=3	>=3	>=1
ductilidad	13703		a 15ºC	a 10ºC	a 5ºC	a 5ºC	a 5ºC	a 5ºC
P.fragil.Fraass	12593	ºC	<=-5	<=-7	<=-12	<=-15	<=-15	<=-15
Recup 25ºC	13398	%	TBR	>=50	>=50	>=70	>=80	>=60

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Esta-	Difer.	13399	ºC	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5
bilidad	rebla.	1427							
almace-									
namien-	Difer.	13399	0,1mm	<=9	<=9	<=9	<=9	<=13	<=13
to (*)	penet.	1426							
Punto	ISO	ºC	>=235	>=235	>=235	>=235	>=235	>=220
de inflamación	2592							
		Durabilidad-Resist. envejecimiento EN 12607-1						
Cambio de masa	12607	%	<=0,8	<=0,8	<=1,0	<=1,0	<=1,0	<=1,0
Penet.reten	1426	%	>=60	>=60	>=60	>=60	>=60	>=60
Increm.punto	1427	ºC	<=8	<=8	<=10	<=10	<=10	<=10
rebland.								
Dismin.punto	1427	ºC	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5
rebland.				<=5				

(*) Exigible a ligantes que no se fabriquen “in situ”.

TBR: Se informará del valor.

La viscosidad del betún modificado con polímeros será compatible con la temperatura (T) de fabricación:

- T < 190ºC para betunes con punto de reblandecimiento mínimo >= 70ºC.
- T < 180ºC para el resto.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CARACTERISTICAS GENERALES:

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.

EMULSIONES BITUMINOSAS:

Suministro en cisternas, si estas han contenido otros líquidos, deberán estar completamente limpias antes de la carga. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para tomar muestras.

Almacenamiento en uno o varios tanques aislados entre si y con bocas de ventilación, contarán con aparatos de medida y seguridad, y dispondrán de válvula para tomar muestras.

Las emulsiones bituminosa de rotura lenta (I.rotura 4 a 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportará en cisternas completas (>=90%), a temperatura < 50ºC.

En emulsiones de rotura lenta y termoadherentes (TER) que se almacenen más de 7 días, se deberá asegurar su homogeneidad previa a su puesta en obra.

Cuando los tanques no dispongan de medios de carga propios, las cisternas de transporte estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Las tuberías y bombas utilizadas en el trasiego de la emulsión deberán estar dispuestas para ser limpiadas fácilmente tras cada aplicación.

BETUNES ASFÁLTICOS Y BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS:

Suministro en cisternas calorífugas y con termómetros de control de la temperatura situados en lugares visibles. Deben disponer de un sistema que permita calentar el betún cuando por cualquier anomalía la temperatura descienda hasta puntos en que no pueda ser transportado, además de una válvula para poder tomar muestras.

Almacenamiento en tanques aislados entre si, con ventilación y sistemas de control. Los tanques estarán calorifugados y provistos de termómetros visibles, y dotados de sistema de calefacción que evite que la temperatura fijada para su almacenamiento se desvíe más de diez grados Celsius (10ºC). Dispondrá de una válvula para tomar muestras.

Cuando los tanques no dispongan de medios de carga propios, las cisternas de transporte estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Las tuberías y bombas utilizadas en el trasiego del betún deberán estar calefactadas y aisladas térmicamente, y dispuestas para ser limpiadas fácilmente tras cada aplicación.

BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS:

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

El suministrador del ligante deberá aportar información sobre el rango de temperatura, el tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad de homogeneización, o no, en el transporte y almacenamiento.

Si no cumplen con los valores de estabilidad al almacenamiento indicados de la tabla 212.2 del PG-3, los medios de transporte y almacenamiento dispondrán de sistema de homogeneización.

En ligantes susceptibles de sedimentación, los tanques de almacenamiento deberán ser de eje vertical, con sistema de agitación y recirculación, y salida inferior con forma troncocónica.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- 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/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.

EMULSIÓN BITUMINOSA:

UNE-EN 13808:2013 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

UNE-EN 13808:2013/1M:2014 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

BETÚN ASFÁLTICO:

UNE-EN 12591:2009 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.

UNE-EN 13924:2006 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de los betunes duros para pavimentación.

* UNE-EN 13924-2:2014 Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales. Parte 2: Ligantes bituminosos multigrado.

BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

UNE-EN 14023:2010 Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros.

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:

- Betunes asfálticos convencionales, betunes modificados con polímeros y emulsiones bituminosas:

- Productos para construcción y tratamiento superficial de carreteras:

  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

- Betunes asfálticos duros:

- Productos para construcción y mantenimiento de carreteras:

  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

- Betunes asfálticos multigrado:

- Productos para la construcción y mantenimiento de carreteras, aeropuertos y áreas pavimentadas:

  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

Cada cisterna que llegue a obra se acompañará de albarán y información del etiquetado y marcado CE correspondiente.

El albarán debe incluir:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y suministro.
- Identificación del vehiculo que lo transporta.
- Cantidad suministrada.
- Denominación comercial y tipo de emulsión bituminosa, betún asfáltico o betún modificado suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE debe incluir:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Nombre o marca identificativa y dirección del fabricante.
- Dos últimas cifras del año en que se fija el marcado.
- Número de referencia de la declaración de prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente:
- Emulsiones bituminosas: según EN 13808.
- Betún asfáltico convencional: según EN 12591.
- Betún asfáltico duro: según EN 13924.
- Betún asfáltico multigrado: según EN 13924-2.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto

Certificado del fabricante de que la emulsión o ligante, no contiene en su composición alquitranes, ni sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni betunes oxidados.

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN EMULSIONES BITUMINOSAS

El etiquetado y marcado CE incorporará además información de las siguientes características esenciales incluidas en la norma UNE-EN 13808:

- Viscosidad, según UNE-EN 12846-1.
- Adhesividad, según UNE-EN 13614.
- Índice rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Estabilidad mezcla con cemento, según UNE-EN 12848.
- Características del ligante residual por evaporación, según UNE-EN 13074-1:
- Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, según UNE-EN 1426).
- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427).
- Cohesión ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo, según UNE-EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación según UNE-EN 13074-1, seguido de estabilización según UNE-EN 13074-2:
- Durabilidad consistencia temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, según UNE-EN 1426).
- Durabilidad consistencia temperatura de servicio elevada (incremento punto reblandecimiento, según UNE-EN 1427).

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Durabilidad cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo, según UNE-EN 13588).

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN BETUNES ASFÁLTICOS Y MODIFICADOS:

El etiquetado y marcado CE incorporará además información de las siguientes características esenciales incluidas en la norma correspondiente, UNE-EN 12591, UNE-EN 13924, UNE-EN 13924-2, UNE-EN 14023:

- Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, según UNE-EN 1426).

- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427).

- Dependencia de la consistencia con la temperatura (según UNE-EN 12591, UNE-EN 13924 o UNE-EN 13924-2).

- Durabilidad consistencia temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, según UNE-EN 12607-1):

- Penetración retenida, según UNE-EN 1426.

- Incremento del punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.

- Cambio de masa, según UNE-EN 12607-1.

- Punto de fragilidad Fraass, según UNE-EN 12593, en betunes convencionales, multigrado o modificados con polímeros.

- Cohesión, fuerza-ductilidad, según UNE-EN 13589 y UNE-EN 13703, en betunes modificados con polímeros.

- Recuperación elástica a 25ºC, según UNE-EN 13398, en betunes modificados con polímeros.

El suministrador aportará información sobre:

- Temperatura máxima de calentamiento.

- Rango de temperatura de mezclado y compactación.

- Tiempo máximo de almacenamiento.

En Betunes modificados con polímeros se podrá pedir adicionalmente el valor de estabilidad al almacenamiento según la UNE-EN 13399 para verificar la validez de los sistemas de transporte y almacenamiento.

OPERACIONES DE CONTROL:

Control de recepción:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Verificación documental de que los valores declarados por el fabricante en los documentos que acompañan el marcado CE son conforme a las especificaciones exigidas.

Control adicional:

- Verificación de las características especificadas en el apartado 1 de este Pliego, cuando lo requiera la DF, con una frecuencia de 1 vez al mes y al menos 3 veces durante la ejecución de la obra, para cada tipo y composición de emulsión o ligante.

OPERACIONES DE CONTROL EN EMULSIONES BITUMINOSAS:

Control de recepción (cuando la DF lo considere oportuno):

- Carga de las partículas, según UNE-EN 1430.
- Propiedades perceptibles, según UNE-EN 1425.
- Índice de rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Contenido de agua, según UNE-EN 1428.
- Tamizado, según UNE-EN 1429.
- Tiempo de fluencia, según UNE-EN 12846-1.

Control en el momento de empleo:

- Carga de las partículas, según UNE-EN 1430.
- Propiedades perceptibles, según UNE-EN 1425.
- Índice de rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Contenido de agua, según UNE-EN 1428.
- Tamizado, según UNE-EN 1429.
- Tiempo de fluencia, según UNE-EN 12846-1.

Control adicional, en caso de almacenamiento > 15 días o > 7 días para emulsiones de rotura lenta o termoadherentes:

- Tamizado, según UNE-EN 1429.
- Contenido de ligante, según UNE-EN 1428.

OPERACIONES DE CONTROL EN BETUNES ASFÁLTICOS:

Control de recepción (cuando la DF lo considere oportuno):

- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.

Control a la entrada del mezclador:

- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Índice de penetración, según Anexo A UNE-EN 12591, UNE-EN 13924 o UNE-EN 13924-2.

OPERACIONES DE CONTROL EN BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS:

Control de recepción sobre el betún suministrado en cisternas (cuando la DF lo considere oportuno) o sobre el fabricado en obra:

- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.
- Recuperación elástica, según UNE-EN 13398.

Control a la entrada del mezclador:

- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.
- Recuperación elástica, según UNE-EN 13398.

Control adicional, en caso de almacenamiento > 15 días:

- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN EMULSIONES BITUMINOSAS:

Control de recepción:

- 2 muestras >= 2 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada cisterna, en el momento de trasvase al tanque de almacenamiento.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se conservará durante un mínimo de 15 días para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

Control en el momento de empleo:

- Se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque:
- Cantidad de 30 t.
- Fracción diaria, o fracción semanal en caso de empleo en riegos de adherencia, imprimación y curado.
- 2 muestras >= 2 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada cisterna, en el momento de trasvase al tanque de almacenamiento.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se conservará durante un mínimo de 15 días para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

Control adicional:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 2 muestras, una de la parte superior y la otra de la parte inferior del tanque de almacenamiento.

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN BETUNES ASFÁLTICOS:

Control de recepción:

- 2 muestras >= 1 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada cisterna, en el momento de trasvase al tanque de almacenamiento.

- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se utilizará para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

Control a la entrada del mezclador:

- Se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque: cantidad de 300 t.

- 2 muestras >= 1 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada lote, en un punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se utilizará para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS:

Control de recepción en betunes suministrados en cisterna:

- 2 muestras >= 1 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada cisterna, en el momento de trasvase al tanque de almacenamiento.

- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se utilizará para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

Control de recepción en betunes fabricados en obra:

- 2 muestras cada 50 t de betún fabricado y como mínimo 2 cada jornada de trabajo. Se tomarán de la tubería de salida de la instalación de fabricación del ligante.

Control a la entrada del mezclador:

- Se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque: cantidad de 300 t.

- 2 muestras >= 1 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada lote, en un punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se utilizará para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

La DF indicará las medidas a adoptar en el caso que los ligantes hidrocarbonatos no cumplan alguna de las especificaciones establecidas en las tablas del articulo correspondiente del PG-3.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

2.9. HORMIGONES ESTRUCTURALES EN MASA

1.- 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 697/1995 de 28 de abril.

CARACTERISTICAS 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)

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 pretesadas, 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),

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

= 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 de la norma Código Estructural, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma Código Estructural, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). 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

HORMIGONES PARA PILOTES HORMIGONADOS "IN SITU"

Tamaño máximo del árido. El menor de los valores siguientes:

- <= 32 mm
- <= 1/4 de la separación entre barras de acero longitudinales

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Dosificaciones de amasado:

- Contenido de cemento:
- Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3
- Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3
-
- Relación agua-cemento (A/C): < 0,6
- Contenido de finos d < 0,125 (cemento incluido):
- Árido grueso d >8 mm: >= 400 kg/m3
- Árido grueso d <=8 mm: >= 450 kg/m3

Consistencia del hormigón:

Asiento cono de Abrams(mm)	Condiciones de uso
130 <= H <= 180	- Hormigón vertido en seco
H >= 160	- Hormigón bombeado, sumergido o vertido bajo agua con tubo tremie
H >= 180	- Hormigón sumergido, vertido bajo

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGONES PARA PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"

Contenido mímino de cemento en función del tamaño máximo del árido:

Tamaño máximo del árido(mm)	Contenido mínimo de cemento(kg)
32	350
25	370

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

20	385	
16	400	

Tamaño máximo del árido. El más pequeño de los siguientes valores:

- <= 32 mm
- <= 1/4 separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:

- Contenido de cemento en pantallas continuas de hormigón armado:
- Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3
- Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3
-
- Relación agua-cemento: 0,45 < A/C < 0,6
- Contenido de finos d <=0,125 mm (cemento incluido):
- Árido grueso D <= 16 mm: <= 450 kg/m3
- Árido grueso D > 16 mm: = 400 kg/m3
- Asiento en cono de Abrams: 160 < A < 220 mm

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

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 de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco.
- 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, de agua y, si eventualmente de cada aditivo, referidas a la amasada.
- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.
- La consistencia del hormigón fresco, y 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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

2.- 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 que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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

PILOTES Y PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"

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.

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.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

5.- 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 CE, 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
- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 (CE): 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 CE.

Control 100x100 (CE): 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Control indirecto de la resistencia (CE): 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)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Sustancias perjudiciales (CE)

- 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 la norma CE.

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 CE: 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 CE: N >= 1

- Otros casos: N >= 4

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 50
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme CE: 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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%, la empresa 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Si está por debajo del 90%, se realizarán, a cargo de la empresa 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 de la empresa Contratista.

- Si fuera inferior a su 70% se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta de la empresa 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.

2.10. HORMIGONES ESTRUCTURALES PARA ARMAR

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 697/1995 de 28 de abril.

CARACTERISTICAS 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

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 pretesadas, 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 la norma Código Estructural

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según Código Estructuraly 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:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 de la norma Código Estructural, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). 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 de la norma Código Estructural en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Hormigón en masa: <= 0,65
- Hormigón armado: <= 0,65

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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

HORMIGONES PARA PILOTES HORMIGONADOS "IN SITU"

Tamaño máximo del árido. El menor de los valores siguientes:

- <= 32 mm
- <= 1/4 de la separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:

- Contenido de cemento:
- Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3
-
- Relación agua-cemento (A/C): < 0,6
- Contenido de finos d < 0,125 (cemento incluido):
- Árido grueso d >8 mm: >= 400 kg/m3
- Árido grueso d <=8 mm: >= 450 kg/m3

Consistencia del hormigón:

Asiento cono de Abrams(mm)	Condiciones de uso
130 <= H <= 180	- Hormigón vertido en seco
H >= 160	- Hormigón bombeado, sumergido o vertido bajo agua con tubo tremie
H >= 180	- Hormigón sumergido, vertido bajo

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGONES PARA PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"

Contenido mímino de cemento en función del tamaño máximo del árido:

Tamaño máximo del árido(mm)	Contenido mínimo de cemento(kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

+---------- +

Tamaño máximo del árido. El más pequeño de los siguientes valores:

- <= 32 mm
- <= 1/4 separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:

- Contenido de cemento en pantallas continuas de hormigón armado:
- Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3
- Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3
-
- Relación agua-cemento: 0,45 < A/C < 0,6
- Contenido de finos d <=0,125 mm (cemento incluido):
- Árido grueso D <= 16 mm: <= 450 kg/m3
- Árido grueso D > 16 mm: = 400 kg/m3
- Asiento en cono de Abrams: 160 < A < 220 mm

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

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.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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

2.- 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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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

PILOTES Y PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

5.- 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 propietdades 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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 (CE).

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 (CE): 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 (CE): 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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 (CE)
- 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 la norma CE.

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.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 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 Código Estructura: 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 Código Estructura: 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

2.11. HORMIGONES DE USO NO ESTRUCTURAL

1.- 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

CARACTERISTICAS 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 CE.

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%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Contenido de agua: ± 3%
- Contenido de aditivos: ± 5%
- Contenido de adiciones: ± 3%

2.- 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.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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

4.- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 la norma CE.

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, 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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.

2.12. MORTEROS CON ADITIVOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Mezcla de uno o más conglomerantes con áridos escogidos y aditivos especiales.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Mortero adhesivo
- Mortero sintético de resinas epoxi
- Mortero refractario
- Mortero polimérico de cemento con resinas sintéticas y fibras
- Mortero de albañileria

El mortero de nivelación es una mezcla de áridos finos, cemento y aditivos orgánicos, que al añadirle agua forma una pasta fluida para extender sobre suelos existentes y hacer una capa de 2 a 5 mm de espesor de superficie plana y horizontal con acabado poroso.

El mortero refractario es un mortero de tierras refractarias y aglomerante específico para resistir altas temperaturas, utilizado para la colocación de ladrillos refractarios en hornos, hogares, etc.

CARACTERISTICAS GENERALES:

No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

ADHESIVO PARA BALDOSAS CERÁMICAS:

Mezcla de conglomerantes cargas minerales y aditivos orgánicos que dan como resultado una pasta apta para fijar revestimientos cerámicos en suelos y paredes situados en exterior o interior.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Adhesivo cementoso (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que han de mezclarse con agua justo antes de su uso.
- Adhesivo en dispersión (D): Mezcla de conglomerante orgánico en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Adhesivo de resinas reactivas (R): Mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química, puede presentarse en forma de uno o más componentes.

Se han considerado las siguientes clases en función de las características adicionales:

- 1: Normal
- 2. Mejorado (cumple los requisitos para las características adicionales)
- F: Fraguado rápido
- T: Con deslizamiento reducido
- E: Con tiempo abierto prolongado (solo para adhesivos cementosos mejorados y adhesivos en dispersión mejorados).

ADHESIVO CEMENTOSO (C):

Características de los adhesivos de fraguado normal:

- Adherencia inicial (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia después de ciclos hielo-deshielo (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de >= 20 min)

Los adhesivos de fraguado rápido, cumplirán, además:

- Adherencia inicial (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2 (antes de las 24 h)
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de >= 10 min)

Características especiales:

- Deslizamiento (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Características adicionales:

- Alta adherencia inicial (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherencia inicial después de ciclos de hielo-deshielo (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Tiempo abierto ampliado: adherencia (UNE-EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de 30 min)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

ADHESIVOS EN DISPERSIÓN (D):

Características fundamentales:

- Adherencia inicial (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de al menos 20 min)

Características especiales:

- Deslizamiento (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Características adicionales:

- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1324): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia a alta temperatura (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Tiempo abierto ampliado: adherencia (UNE-EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de 30 min)

ADHESIVOS DE RESINAS REACTIVAS (R):

Características fundamentales:

- Adherencia inicial (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2
- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de >= 20 min)

Características especiales:

- Deslizamiento (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Características adicionales:

- Adherencia después del choque térmico (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2

MORTERO SINTETICO DE RESINAS EPOXI:

El mortero sintético de resinas epoxi es un mortero obtenido a partir de una mezcla de áridos inertes y de una formulación epoxi en forma de dos componentes básicos: una resina y un endurecedor.

La formulación de la epoxi será determinada por el uso al que se destine el mortero y la temperatura ambiente y superficial del lugar donde se coloque. Esta formulación será aprobada por la DF.

Tamaño máximo del árido: <= 1/3 del espesor medio de la capa de mortero

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Tamaño mínimo del árido: >= 0,16 mm

Proporción árido/resina (en peso) (Q): 3 <= Q <= 7

MORTERO POLIMERICO:

El mortero polimérico es un producto a base de cemento, resinas sintéticas, humo de sílice y fibras de poliamida, de alta resistencia mecánica, que se utiliza para la reparación y regularización de elementos de hormigón.

Granulometría: 0 - 2 mm

Resistencia a compresión a 28 días : 5 - 6 kN/m2

Resistencia a flexotracción a 28 días : 90 - 120 kg/m2

MORTERO DE ALBAÑILERIA:

Mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y adiciones o aditivos (en su caso), para su uso en fábricas de albañilería (fachadas, muros pilares, tabiques) como material de rejuntado y trabazón.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Mortero para uso corriente (G), sin características especiales
- Mortero para juntas y capas finas (T): Mortero diseñado con un tamaño máximo de árido menor e igual al valor que figura especificado
- Mortero para albañilería ligero (L): Mortero diseñado cuya densidad (endurecido y seco), es inferior o igual al valor que figura especificado.

La clase del mortero se define por la letra M seguida del valor de la Resistencia a compresión mínima declarada por el fabricante en N/mm2.

En el caso de morteros prescritos, el fabricante declarará la proporción de todos los componentes de la mezcla, en volumen o en peso.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente:

- Características de los morteros frescos:
- Tiempo de utilización (EN 1015-9)
- Contenido en iones cloruro (EN-EN 1015-17): <= 0,1%
- Contenido en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si se han utilizado áridos porosos
- Características de los morteros endurecidos:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Resistencia a compresión (EN 1015-11)
- Resistencia de unión (adhesión) (EN 1052-3)
- Absorción de agua (EN 1015-18)
- Permeabilidad al vapor de agua (EN 1745)
- Densidad (mortero endurecido en estado seco) (EN 1015-10)
- Conductividad térmica (EN 1745)
- Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo) (se evaluará según las disposiciones válidas)
- Características adicionales para los morteros ligeros:
- Densidad (UNE-EN 1015-10): <= 1300 kg/m3
- Características adicionales para los morteros para juntas y capas finas:
- Tamaño del árido (EN 1015-1): <= 2 mm
- Tiempo abierto o tiempo de corrección (EN 1015-9)
- Reacción frente al fuego:
- Material con contenido de materia orgánica <= 1,0%: Clase A1
- Material con contenido de materia orgánica > 1,0%: Clase según UNE-EN 13501-1

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: en envases cerrados herméticamente.

Almacenamiento: En su envase de origen y en lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegido de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones iniciales.

Tiempo máximo de almacenamiento:

- Mortero adhesivo: 1 año
- Mortero con resinas sintéticas o mortero polimérico: 6 meses

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ADHESIVO PARA BALDOSAS CERÁMICAS:

UNE-EN 12004:2001 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

UNE-EN 12004/A1:2002 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

MORTERO DE ALBAÑILERIA:

UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

MORTERO SECO, NIVELACIÓN, REFRACTARIO, POLIMÉRICO O DE RESINAS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS:

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 para la construcción:
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:

- Nombre del producto
- Marca del fabricante y lugar de origen
- Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenamiento
- Referencia a la norma UNE-EN 12004
- Tipo de adhesivo, designado según el apartado 6 de la norma UNE-EN 12004
- Marca CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio
- Instrucciones de uso:
- Proporciones de mezcla
- Tiempo de maduración: intervalo de tiempo desde el momento de elaborar la mezcla hasta el momento en que esta lista para su uso
- Vida útil: intervalo de tiempo máximo en que el material puede ser utilizado después de elaborar la mezcla
- Modo de aplicación
- Tiempo abierto
- Tiempo que ha de transcurrir hasta el rejuntado y permitir la circulación

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Ámbito de aplicación

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO DE ALBAÑILERÍA:

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 muros, pilares y particiones (morteros diseñados*). * Mortero cuya composición y sistema de fabricación se han elegido por el fabricante con el fin de obtener las propiedades especificadas (concepto de prestación):

  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

- Productos para muros, pilares y particiones (morteros prescritos*). * Mortero que se fabrica en unas proporciones predeterminadas y cuyas propiedades dependen de las proporciones de los componentes que se han declarado (concepto de receta):

  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:

- Referencia a la norma UNE-EN 998-2
- Nombre del fabricante
- Código o fecha de fabricación
- Tipo de mortero
- Tiempo de utilización
- Contenido en cloruros
- Contenido en aire
- Proporción de los componentes (morteros prescritos)
- Resistencia a compresión o clase de resistencia a compresión
- Resistencia de unión (adhesión)
- Absorción de agua
- Permeabilidad al vapor de agua
- Densidad
- Conductividad térmica
- Durabilidad
- Tamaño máximo del árido

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
111/458
VISADO

- Tiempo abierto o tiempo de corrección
- Reacción frente al fuego
- Marca CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO SECO, NIVELACIÓN, REFRACTARIO, POLIMÉRICO O DE RESINAS:

En el envase figurarán los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Instrucciones de utilización
- Composición y características del mortero

OPERACIONES DE CONTROL EN MORTERO DE ALBAÑILERIA:

Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción del certificado de calidad del fabricante, según las exigencias del pliego de condiciones.

Antes del inicio de la obra, y con frecuencia semanal durante su ejecución, se comprobará la consistencia del mortero mediante el método establecido en la UNE EN 1015-4, y se preparará una serie de 3 probetas prismáticas de 4x4x16 cm con el fin de obtener la resistencia a compresión (UNE-EN 1015-11).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MORTEROS DE ALBAÑILERIA:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y las indicaciones de la UNE-EN 1015-11.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN MORTEROS DE ALBAÑILERIA:

No se podrán utilizar en la obra morteros sin el correspondiente certificado de garantía del fabricante, de acuerdo a las condiciones exigidas.

El valor de resistencia a compresión obtenido debe corresponder al de las especificaciones de proyecto:

- Si resulta superior al 90% de la de proyecto, se aceptará el lote.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Si resulta inferior al 90% se encargará un cálculo estructural que determine el coeficiente de seguridad del elemento correspondiente. Se aceptará el lote si este coeficiente no es inferior al 90% del previsto en el proyecto.

2.13. MORTERO PARA ALBAÑILERIA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Mezcla de uno o más conglomerantes con áridos escogidos y aditivos especiales.

- Mortero de albañilería

CARACTERISTICAS GENERALES:

No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

MORTERO DE ALBAÑILERIA:

Mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y adiciones o aditivos (en su caso), para su uso en fábricas de albañilería (fachadas, muros pilares, tabiques) como material de rejuntado y trabazón.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Mortero para uso corriente (G), sin características especiales

- Mortero para juntas y capas finas (T): Mortero diseñado con un tamaño máximo de árido menor e igual al valor que figura especificado

- Mortero para albañilería ligero (L): Mortero diseñado cuya densidad (endurecido y seco), es inferior o igual al valor que figura especificado.

La clase del mortero se define por la letra M seguida del valor de la Resistencia a compresión mínima declarada por el fabricante en N/mm2.

En el caso de morteros prescritos, el fabricante declarará la proporción de todos los componentes de la mezcla, en volumen o en peso.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente:

- Características de los morteros frescos:

- Tiempo de utilización (EN 1015-9)

- Contenido en iones cloruro (EN-EN 1015-17): <= 0,1%

- Contenido en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si se han utilizado áridos porosos

- Características de los morteros endurecidos:

- Resistencia a compresión (EN 1015-11)

- Resistencia de unión (adhesión) (EN 1052-3)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Absorción de agua (EN 1015-18)

- Permeabilidad al vapor de agua (EN 1745)

- Densidad (mortero endurecido en estado seco) (EN 1015-10)

- Conductividad térmica (EN 1745)

- Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo) (se evaluará según las disposiciones válidas)

- Características adicionales para los morteros ligeros:

- Densidad (UNE-EN 1015-10): <= 1300 kg/m3

- Características adicionales para los morteros para juntas y capas finas:

- Tamaño del árido (EN 1015-1): <= 2 mm

- Tiempo abierto o tiempo de corrección (EN 1015-9)

- Reacción frente al fuego:

- Material con contenido de materia orgánica <= 1,0%: Clase A1

- Material con contenido de materia orgánica > 1,0%: Clase según UNE-EN 13501-1

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: en envases cerrados herméticamente.

Almacenamiento: En su envase de origen y en lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegido de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones iniciales.

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

MORTERO DE ALBAÑILERIA:

UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO DE ALBAÑILERÍA:

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Productos para muros, pilares y particiones (morteros diseñados*). * Mortero cuya composición y sistema de fabricación se han elegido por el fabricante con el fin de obtener las propiedades especificadas (concepto de prestación):

- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

- Productos para muros, pilares y particiones (morteros prescritos*). * Mortero que se fabrica en unas proporciones predeterminadas y cuyas propiedades dependen de las proporciones de los componentes que se han declarado (concepto de receta):

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:

- Referencia a la norma UNE-EN 998-2

- Nombre del fabricante

- Código o fecha de fabricación

- Tipo de mortero

- Tiempo de utilización

- Contenido en cloruros

- Contenido en aire

- Proporción de los componentes (morteros prescritos)

- Resistencia a compresión o clase de resistencia a compresión

- Resistencia de unión (adhesión)

- Absorción de agua

- Permeabilidad al vapor de agua

- Densidad

- Conductividad térmica

- Durabilidad

- Tamaño máximo del árido

- Tiempo abierto o tiempo de corrección

- Reacción frente al fuego

- Marcado CE de conformidad con lo que dispone el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio

OPERACIONES DE CONTROL EN MORTERO DE ALBAÑILERIA:

Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción del certificado de calidad del fabricante, según las exigencias del pliego de condiciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
115/458
VISADO

Antes del inicio de la obra, y con frecuencia semanal durante su ejecución, se comprobará la consistencia del mortero mediante el método establecido en la UNE EN 1015-4, y se preparará una serie de 3 probetas prismáticas de 4x4x16 cm con el fin de obtener la resistencia a compresión (UNE-EN 1015-11).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MORTEROS DE ALBAÑILERIA:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y las indicaciones de la UNE-EN 1015-11.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN MORTEROS DE ALBAÑILERIA:

No se podrán utilizar en la obra morteros sin el correspondiente certificado de garantía del fabricante, de acuerdo a las condiciones exigidas.

El valor de resistencia a compresión obtenido debe corresponder al de las especificaciones de proyecto:

- Si resulta superior al 90% de la de proyecto, se aceptará el lote.

- Si resulta inferior al 90% se encargará un cálculo estructural que determine el coeficiente de seguridad del elemento correspondiente. Se aceptará el lote si este coeficiente no es inferior al 90% del previsto en el proyecto.

2.14. ADITIVOS Y ADICIONES PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Aditivos son aquellas sustancias o productos que al incorporarse a los morteros, hormigones o lechadas, en el momento de amasarlos o previamente, en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen modificaciones en el hormigón, mortero o lechada, en estado fresco y/o endurecido, de alguna de sus características, propiedades habituales o de su comportamiento.

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos, o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con la finalidad de mejorar alguna de sus propiedades o darle características especiales.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Colorante
- Aditivos para hormigón:
- Inclusor de aire

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Reductor de agua/plastificante
- Reductor de agua de alta actividad/superplastificante
- Retenedor de agua
- Acelerador del fraguado
- Hidrófugo
- Inhibidor del fraguado
- Aditivos para morteros:
- Inclusor de aire /plastificante
- Inhibidor del fraguado para mortero fuertemente retardado
- Adiciones:
- Cenizas volantes
- Humo de sílice
- Escoria granulada

ADITIVOS:

El fabricante indicará las proporciones adecuadas en que debe utilizarse el producto, garantizando su efectividad y la no alteración de las características mecánicas y químicas del hormigón o mortero.

Tendrá un aspecto homogéneo.

El color será uniforme y se ajustará al especificado por el fabricante.

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:

- Efecto sobre la corrosión: No favorecerá la corrosión del acero embebido en el material.
- Contenido en alcalinos (Na2O, equivalente) (UNE-EN 480-12): <= valor especificado por el fabricante

Características complementarias:

- Componente activo (UNE-EN 480-6): Sin variaciones respecto al espectro de referencia especificado por el fabricante
- Densidad relativa, en aditivos líquidos (D) (ISO 758):

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- D >= 1,10: ± 0,03
- D <= 1,10: ± 0,02
- Contenido en extracto seco convencional (T) (EN 480-8):
- T >= 20%: >= 0,95 T, < 1,05 T
- T < 20%>= 0,90 T, < 1,10 T
- pH (ISO 4316): ± 1, o dentro de los límites declarados por el fabricante

ADITIVOS Y COLORANTE PARA HORMIGÓN:

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón o el tiempo de fraguado, deberán cumplir las condiciones de la UNE EN 934-2.

Limitaciones de uso de aditivos

- Cloruro cálcico y productos con cloruros, sulfuros, sulfitos: prohibidos en hormigón armado y pretensado
- Aireantes: prohibidos en pretensados anclados por adherencia
- Plastificantes con efecto aireante: Se admitirán si el aire ocluido es <=6% en volumen (UNE EN 12350-7)

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

ADITIVOS PARA HORMIGONES:

Características esenciales:

- Contenido total de cloruros (ISO 1158): <= 0,10%, <= valor especificado por el fabricante

Características complementarias:

- Contenido cloruros solubles en agua (UNE-EN 480-10): <= 0,10%, <= valor especificado por el fabricante

ADITIVO PARA HORMIGÓN INCLUSOR DE AIRE:

El aditivo aireante es un líquido para incorporar durante el amasado del hormigón o el mortero y con el fin de producir finas burbujas de aire separadas y repartidas uniformemente, que

Caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

sirven para mejorar el comportamiento frente a las heladas. Estas condiciones se mantendrán durante el fraguado.

Características esenciales:

- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): >= 2,5%
- Contenido de aire total, en volumen (UNE-EN 12350-7): 4 a 6%
- Factor de espaciado de los huecos en el hormigón endurecido (UNE-EN 480-11): <= 0,200 mm
- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 75%

No se utilizarán agentes aireantes con hormigones excesivamente fluidos.

La proporción de aire en el hormigón se debe controlar de forma regular en la obra.

No se puede mezclar con otros tipos de aditivos sin la autorización previa de la DF.

Características complementarias:

- Diámetro de las burbujas (D): 10 <= D <= 1000 micras

ADITIVO PARA HORMIGÓN, REDUCTOR DE AGUA/PLASTIFICANTE:

El aditivo reductor de agua/plastificante es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón, con el fin de disminuir la cantidad de agua para una misma consistencia o aumentar el asentamiento en cono para una misma cantidad de agua.

Características esenciales:

- Reducción de agua (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): >= 5%
- Resistencia a compresión a 7 y 28 días del hormigón con aditivo, en relación con el hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 110%
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%

Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.

ADITIVO PARA HORMIGÓN, REDUCTOR DE AGUA DE ALTA ACTIVIDAD/SUPERPLASTIFICANTE:

El aditivo reductor de agua de alta actividad/superplastificante, es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón, con el fin de disminuir fuertemente la cantidad de agua para una misma consistencia, o aumentar considerablemente el asentamiento en cono para una misma cantidad de agua.

Características esenciales:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%
- Valores en relación al mismo hormigón sin aditivo a igual consistencia:
- Reducción de agua (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): >= 12%
- Resistencia a compresión (UNE-EN 12390-3):
- 1 día: >= 140%
- 28 días: >= 115%
- Valores en relación al mismo hormigón sin aditivo a igual relación agua/cemento:
- Consistencia:
- Asentamiento en cono (UNE-EN 12350-2): >= 120 mm
- Escurrimiento (EN 12350-5): >= 160 mm
- Mantenimiento de la consistencia (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): >= 30 min después de la adición, no será inferior a la consistencia inicial
- Resistencia a compresión a 28 días >= 90%
- Contenido en aire <= 2% en volumen

ADITIVO PARA HORMIGÓN, RETENEDOR DE AGUA:

Aditivo que reduce la pérdida de agua al disminuir la exudación.

Características esenciales:

- Exudación (UNE-EN 480-4): <= 50%
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%
- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 80%

Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.

ADITIVO PARA HORMIGÓN, HIDRÓFUGO:

El aditivo hidrófugo es un producto que se añade al hormigón o mortero en el momento de amasarlo y que tiene como función principal incrementar la resistencia al paso del agua bajo presión en la pasta endurecida. Actúa disminuyendo la capilaridad.

Características esenciales:

- Absorción capilar en masa a 7 días (UNE-EN 450-5): <= 50%
- Absorción capilar en masa a 28 días (UNE-EN 450-5): <= 60%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 85%
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%

Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.

ADITIVO PAR HORMIGÓN, INHIBIDOR DEL FRAGUADO:

El aditivo inhibidor del fraguado es un líquido que se incorpora en el momento de amasar el hormigón o mortero y tiene por objeto retardar el inicio del fraguado.

El retraso en el endurecimiento del hormigón será de tal manera que a los 2 o 3 días la resistencia sea la misma a la del hormigón sin aditivo.

Características esenciales:

- Tiempo de fraguado (UNE-EN 480-2):
- Inicio de fraguado: >= al del mortero de referencia + 90 min
- Final del fraguado: <= al del mortero de referencia + 360 min
- Resistencia a compresión del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3):
- 7 días: >= 80%
- 28 días: >= 90%
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%
- Reducción de agua: >= 5%

Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.

ADITIVO PARA HORMIGÓN, ACELERADOR DEL FRAGUADO:

El aditivo para gunitados es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón con el fin de acelerar el proceso de fraguado.

Se dosificará con un sistema mecánico que asegure la regularidad y la precisión de la proporción deseada de aditivo.

Será compatible con el cemento, áridos, humo de sílice y fibras, con el fin de garantizar en el hormigón proyectado las condiciones requeridas de resistencia, tanto en la primera edad como durante su evolución en el tiempo, y también con relación a la durabilidad de la obra.

No empezará a actuar hasta el momento de añadir el agua.

Características esenciales:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Tiempo de fraguado (UNE-EN 480-2):
- Inicio del fraguado (a 20°C): >= 30 min
- Final del fraguado (a 5°C): <= 60%
- Resistencia a compresión del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3):
- 28 días: >= 80%
- 90 días: >= que la del hormigón de ensayo a 28 días
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%

Final del fraguado según la dosificación (ensayo Vicat):

- 2%: <= 90 min
- 3%: <= 30 min
- 4%: <= 3 min
- 5%: <= 2 min

Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.

ADITIVOS PARA MORTEROS:

Características esenciales:

- Contenido total de cloruros (ISO 1158): <= valor especificado por el fabricante
- Resistencia a compresión a 28 días (UNE-EN 1015-11): >= 70% que la del mortero testigo

Características complementarias:

- Contenido de cloruros solubles en agua (UNE-EN 480-10): <= valor especificado por el fabricante

ADITIVO PARA MORTERO INCLUSOR DE AIRE/PLASTIFICANTE:

Aditivo que mejora la trabajabilidad o que permite una reducción del contenido de agua por incorporación en el amasado, de una cantidad de pequeñas burbujas de aire, uniformemente distribuidas que quedan retenidas después del endurecimiento.

Características esenciales:

- Contenido de aire (EN 1015-7 método A):
- Después de un amasado normalizado: A= 17 ± 3% en volumen

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Después de 1 h en reposo: >= A - 3%
- Después de un amasado largo: <= A + 5, >= A - 5%

Características complementarias:

- Reducción de agua en masa (UNE-EN-480-13): >= 8%

Los valores se han tomado en relación al mismo mortero sin aditivo, a igual consistencia.

ADITIVO PARA MORTERO INHIBIDOR DEL FRAGUADO:

El aditivo inhibidor del fraguado se incorpora en el momento del amasado y tiene como objetivo retardar el inicio del fraguado.

Características esenciales:

- Después de un amasado normalizado: A= 17 ± 3% en volumen
- Después de 1 h en reposo: >= 0,70 A%
- Después de un amasado largo: <= A + 5, >= A - 5%
- Contenido de aire (EN 1015-7 método A):

Características complementarias:

- Consistencia después de 28 h en reposo (EN 1015-4): ± 15 mm del valor inicial
- Resistencia a la penetración después de 52 h (EN 1015-9): >= 5 N/mm2 que la del mortero de ensayo con aditivo

Los valores se han tomado en relación al mismo mortero sin aditivo, a igual consistencia.

COLORANTE:

El colorante es un producto inorgánico en polvo para incorporar a la masa del hormigón, mortero o lechada durante el amasado, que tiene por objeto dar un color determinado al producto final.

Deberá ser estable a los agentes atmosféricos, la cal y a los álcalis del cemento; ha de ser insoluble en agua, y no ha de alterar el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencias mecánicas del hormigón.

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01 123/458
Fecha: 28/04/2025
VISADO

ADICIONES:

En aplicaciones concretas de hormigón de alta resistencia fabricado con cemento tipo CEM I queda permitida la adición simultanea de cenizas volantes y humo de sílice siempre que la cantidad de humo de sílice no supere <=10% del peso del cemento y la suma de las adiciones (cenizas volantes+humo de sílice) no superen <=20% del peso total del cemento

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, podrán utilizarse cenizas volantes como adición en una cantidad <=20% del peso del cemento, o humo de silice en una cantidad <=10% del peso del cemento

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 silicio para su confección. En estructuras de edificación si se usan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de silicio no superará el 10% del peso de cemento.

Si se adicionan al hormigón cenizas volantes o humo de sílice, deberá de utilizarse cemento del tipo CEM I

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

CENIZAS VOLANTES:

Cenizas volantes para hormigones son exclusivamente los productos sólidos y en estado de fina división procedentes de la combustión de carbón bituminoso pulverizado, en los hornos de centrales termoeléctricas, y que son arrastradas por los gases del proceso y recuperados por precipitación electrostática o por captación mecánica.

Las cenizas volantes se podrán utilizar siempre que es considere que no repercutirán a las características ni a la durabilidad del hormigón, y que no favorecerán la corrosión de les armaduras. Además, se habrá de utilizar un cemento tipo CEM I (se dan recomendaciones en la UNE 83414-EX), y el hormigón deberá disponer de un certificado de garantía según el Código Estructural.

Resultados según la UNE-EN 450-1:

Características químicas, expresadas como proporción en peso de la muestra seca:

- Contenido de sílice reactiva (UNE-EN 197-1): >= 25%
- Contenido de cloruros Cl- (UNE 80-217): <= 0,10%
- Contenido de anhídrido sulfúrico SO3 (EN 196-2): <= 3,0%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
124/458
VISADO

- Óxido de calcio libre (UNE_EN 451-1): <= 1%

(Se admite hasta un 2,5% si la estabilidad según 4.3.3 UNE EN 450 < 10 mm)

- Pérdida por calcinación (1h de combustión)(EN 196-2): <= 5,0%

Características físicas:

- Finura(% en peso retenido en tamiz 0,045 mm)(UNE_EN-451-2): <= 40%
- Índice de actividad (EN 196-1):
- A 28 días: > 75%
- A 90 días: > 85%
- Expansión por el método de las agujas (UNE-EN 196-3): < 10 mm

La especificación relativa a la expansión solo se tendrá en cuenta si el contenido de óxido libre supera el 1%, sin pasar del 2,5%

Tolerancias:

- Densidad sobre valor medio que declara fabricante (UNE 80-122): ± 150 kg/m3
- Pérdida al fuego: + 2,0%
- Finura: + 5,0%
- Variación de la finura: ± 5,0%
- Contenido de cloruros: + 0,01%
- Contenido de óxido de calcio libre: +0,1%
- Contenido SO3: + 0,5%
- Estabilidad: + 1,0 mm
- Índice de actividad: - 5,0%

HUMO DE SILICIO:

El humo de sílice o microsílice es una adición en polvo para hormigones proyectados, que tiene por objeto mejorar su trabajabilidad, resistencia a medio plazo y compacidad. Es un subproducto de la reducción de cuarzo de gran pureza con carbón en hornos eléctricos de arco, del que se obtiene silicio y ferrosilicio.

La DF podrá aceptar la utilización de un humo de sílice que no cumpla con los requisitos anteriores, siempre y cuando queden garantizados los requisitos del hormigón, tanto fresco como endurecido.

Contenido de óxido de silicio (SiO2): >= 85%

Contenido de cloruros Cl- (UNE 80-217): < 0,10%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Pérdida al fuego (UNE_EN 196-2): < 5%

Proporción de partículas inferiores a 1 micra: 90 - 95%

Índice de actividad (UNE_EN 196-1): > 100%

Tolerancia en peso: ± 3 % del peso o volumen

ESCORIA GRANULADA:

La escoria granulada es escoria siderúrgica, que puede utilizarse como árido fino en la confección de hormigones.

Se considera árido fino al que pasa por el tamiz 4 (UNE-EN 933-2).

Será estable, es decir, no contendrá silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

No contendrá sulfuros oxidables.

Contenido máximo de sustancias perjudiciales en % en peso:

- Terrones de arcilla: 1%
- Material retenido por tamiz 0,063 (UNE 7-050) que flota en líquido de peso específico 20 kN/m3 (UNE 7-244): 0,50
- Compuestos de azufre expresados en SO3- y referidos al árido seco: 2%

Reactividad potencial con los álcalis del cemento: Nula

Pérdida de peso máximo experimentada por los áridos al ser sometidos a 5 ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico (UNE 7-136):

- Con sulfato sódico: <= 10%
- Con sulfato magnésico: <= 15%

ESCORIA GRANULADA PARA GRAVA-ESCORIA:

Reactividad (PG 3/75): alfa > 20

Contenido de agua en peso (h) en función del coeficiente alfa de reactividad:

- 20 < alfa <= 40: h < 15%
- 40 < alfa <= 60: h < 20%
- alfa > 60: h < 25%

La curva granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

+----------+

¦ Tamiz UNE ¦ % Acumulativo de ¦

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
126/458
VISADO

	áridos que pasan
5	95 - 100
2,5	75 - 100
1,25	40 - 85
0,4	13 - 35
0,16	3 - 14
0,08	1 - 10

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO EN ADITIVOS Y COLORANTES:

Suministro: En envases cerrados herméticamente, sin alteraciones y con etiquetado.

Almacenamiento: En lugares resguardados de la intemperie, de manera que no se alteren sus características.

El transporte y almacenamiento se hará de forma que se evite la contaminación y la variación de las propiedades por factores físicos o químicos, como heladas o altas temperaturas.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE ADICIONES

Suministro: A granel en camiones silo herméticos.

Almacenamiento: En silos herméticos. Los silos tendrán pintada una franja roja de 70 cm de anchura.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE ESCÓRIA GRANULADA:

Suministro: Protegido de manera que no se alteren sus características.

Almacenamiento: Protegidas de contaminaciones, especialmente las del terreno, y separando las distintas fracciones granulométricas.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

ADITIVOS PARA HORMIGONES:

UNE-EN 934-2:2002 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-2:2002/A1:2005 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-2:2002/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

ADITIVOS PARA MORTEROS:

UNE-EN 934-3:2004 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-3:2004/AC:2005 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

ADICIONES PARA HORMIGONES:

UNE-EN 450-1:2006 Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE-EN 13263-1:2006 Humo de sílice para hormigón. Parte 1: Definiciones, requisitos y criterios de conformidad.

USO PARA HORMIGONES:

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

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS:

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 mortero para albañilería,
- Productos para hormigón:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

El suministro del producto ha de venir acompañado del certificado de calidad correspondiente y la ficha técnica del fabricante. Además debe incluir la designación del aditivo de acuerdo con la norma UNE EN 934-2.

El certificado debe indicar las proporciones adecuadas de dosificación del producto, e indicar su función principal; también ha de garantizar su efectividad y que no produzca alteraciones en las características mecánicas o químicas del hormigón o mortero.

La documentación deberá incluir también:

- Nombre del laboratorio
- Si no es un laboratorio público, expondrá la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

La entrega de aditivos deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, donde han de constar como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE
- Número de serie de la hoja de suministro
- Identificación del peticionario
- Fecha de entrega
- Cantidad suministrada
- Designación del aditivo según Código Estructural
- Identificación del lugar de suministro

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS PARA HORMIGÓN:

En el embalaje o en el albarán de entrega, constará la siguiente información, como mínimo:

- Designación (según el apartado 8 de la norma UNE-EN 934-2)
- Nombre del lote y fábrica de producción
- Requisitos para el almacenamiento, incluido el límite de tiempo a partir del cual las propiedades ya no están garantizadas
- Instrucciones de homogeneización antes de su uso, en su caso
- Instrucciones de uso y precauciones relativas a la seguridad

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
129/458
VISADO

- Intervalo de uso recomendado por el fabricante
- Llevará 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. El símbolo normalizado CE se acompañará de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma EN 934-2
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto, etc.)
- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables, con los valores declarados, en su caso

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS PARA MORTERO:

En el embalaje o en el albarán de entrega, constará la siguiente información, como mínimo:

- Designación (según el apartado 8 de la norma UNE-EN 934-3)
- Nombre del lote y fábrica de producción
- Requisitos para el almacenamiento, incluido el límite de tiempo a partir del cual las propiedades ya no están garantizadas
- Instrucciones de uso y precauciones relativas a la seguridad
- Intervalo de uso recomendado por el fabricante
- Llevará 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. El símbolo normalizado CE se acompañará de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre, identificación y dirección registrada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE del control de producción en fábrica, en su caso
- Referencia a la norma EN 934-3
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto, etc.)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables, con los valores declarados, en su caso

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN COLORANTE PARA HORMIGONES:

El suministro del producto ha de venir acompañado del certificado de calidad correspondiente y la ficha técnica del fabricante. Además debe incluir la designación del aditivo de acuerdo con la norma UNE EN 934-2.

El certificado debe indicar las proporciones adecuadas de dosificación del producto, e indicar su función principal; también ha de garantizar su efectividad y que no produzca alteraciones en las características mecánicas o químicas del hormigón o mortero.

La documentación deberá incluir también:

- Nombre del laboratorio
- Si no es un laboratorio público, expondrá la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

En la hoja de suministro deberá constar:

- Identificación del suministrador
- Número de serie de la fulla hoja de suministro
- Identificación del peticionario
- Fecha de entrega
- Designación de la adición
- Cantidad suministrada
- Identificación del lugar de suministro

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADICIONES:

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 hormigones, morteros y pastas:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Sistema 1+: Declaración de Prestaciones

La entrega de adiciones deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, donde han de constar como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE, para las cenizas volantes y escorias granuladas
- Identificación de la instalación de procedencia (central térmica o alto horno) para cenizas volantes
- Número de serie de la hoja de suministro
- Identificación del peticionario
- Fecha de entrega
- Cantidad suministrada
- Designación de la adición según Código Estructural
- Identificación de lugar de suministro

La documentación deberá incluir también:

- Nombre del laboratorio
- Si no es un laboratorio público, expondrá la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN CENIZAS VOLANTES:

Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE
- Referencia a la norma UNE EN 450-1
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Información sobre características esenciales (tabla ZA.1) UNE-EN 450-1

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN HUMO DE SÍLICE:

Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE
- Referencia a la norma UNE EN 450-1:2006
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
- Información sobre características esenciales (tabla ZA.1) UNE-EN 13263-1

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Control del suministro del material, con recepción del correspondiente certificado de calidad de acuerdo con las condiciones exigidas.

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.

OPERACIONES DE CONTROL EN ADITIVOS PARA HORMIGÓN:

Cada vez que cambie el suministrador, y por lo menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2).

OPERACIONES DE CONTROL EN ADITIVO INCLUSOR DE AIRE PARA HORMIGÓN:

Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizará el ensayo de cantidad de aire ocluido (UNE-EN 12350-7).

OPERACIONES DE CONTROL EN COLORANTE:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Cada vez que cambie el suministrador, y por lo menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2).

OPERACIONES DE CONTROL EN CENIZAS VOLANTES:

Cada vez que cambie el suministrador, y por lo menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos identificativos del producto siguientes:

- Determinación de la pérdida por calcinación (UNE-EN 196-2)
- Determinación de la finura de molido (UNE-EN 451-2)
- Índice de actividad resistente con cemento Pórtland (UNE-EN 450-1)
- Estabilidad de volumen (UNE-EN 196-3)
- Contenido de cloruros (UNE-EN 196-2)
- Porcentaje de óxido de calcio libre (UNE-EN 451-1)
- Contenido de anhídrido sulfúrico (UNE-EN 196-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN HUMO DE SÍLICE:

Cada vez que cambie el suministrador, y por lo menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos identificativos del producto siguientes:

- Determinación de la pérdida por calcinación (UNE-EN 196-2)
- Índice de actividad resistente con cemento Pórtland (UNE-EN 13263-1)
- Contenido de cloruros (UNE-EN 196-2)
- Contenido de óxido de silicio (UNE-EN 196-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN ESCORIA GRANULADA:

Cada vez que cambie el suministrador, y por lo menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas UNE correspondientes y Código Estructural adición de humos de sílice.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN ADITIVOS:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el Código Estructural.

En el caso de los aditivos que no dispongan del marcado CE, el Constructor, o el Subministrador del hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con una antigüedad inferior a 6 meses, realizado por un laboratorio de control autorizado, que demuestre la conformidad del aditivo respecto a las especificaciones del Código Estructural, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido por los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN COLORANTE:

No se utilizarán aditivos que no lleguen correctamente referenciados y acompañados del correspondiente certificado de garantía del fabricante.

El Director de obra decidirá la aceptación de un producto colorante, así como su empleo, a la vista de los resultados de los ensayos previos realizados.

En el caso de los aditivos que no dispongan del marcado CE, el Constructor, o el Subministrador del hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con una antigüedad inferior a 6 meses, realizado por un laboratorio de control autorizado, que demuestre la conformidad del aditivo respecto a las especificaciones del Código Estructural, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido por los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN ADICIONES:

Los ensayos de comprobación del producto deben resultar conformes a las especificaciones del pliego.

La conformidad de las adiciones que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el Código Estructural.

2.15. ALAMBRES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hilo de acero dulce, flexible y tenaz, obtenido por estirado en frío o por trefilado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Se han considerado los siguientes tipos:

- Alambre de acero
- Alambre de acero galvanizado
- Alambre de acero plastificado
- Alambre recocido

CARACTERISTICAS 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)

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
136/458
VISADO

Resistencia a la tracción:

- Calidad recocido: =< 600 N/mm2
- Calidad duro: > 600 N/mm2

Tolerancias:

- Diámetro: tabla 1 UNE 36-732

2.- 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.

3.- 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. Características 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).

2.16. TELAS METÁLICAS Y PLÁSTICAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Entramados con alambres de acero obtenidos por procedimientos diversos (torsión simple o triple, tejido simple o doble) con alambres de acero.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Se han considerado los siguientes tipos:

- De simple torsión
- De triple torsión
- De tejido simple de alambre ondulado
- De tejido doble de alambre ondulado
- Con remate superior decorativo

Se consideran los siguientes acabados de los alambres:

- Galvanizado
- Galvanizado y plastificado

CARACTERISTICAS GENERALES:

La tela tendrá un paso de malla constante y uniforme.

La sección de los alambres será constante en toda la malla.

La tela no tendrá alambres cortados o empalmados si no es en los bordes.

Si el acabado superficial es plastificado, el plástico será liso sin discontinuidades ni otras imperfecciones superficiales, y el alambre será galvanizado.

Su recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades, exfoliaciones, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.

Los alambres cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 10218-2. Si son galvanizados también cumplirán las de las normas UNE-EN 10244-1 y UNE-EN 10244-2, y si son plastificados las de las UNE-EN 10245-1 y UNE-EN 10245-2.

TELA METALICA DE SIMPLE TORSION:

Entramado fabricado a partir del entrelazado helicoidal de alambres de acero formando mallas aproximadamente cuadradas.

Las dimensiones de la malla y los diámetros de los alambres cumplirán la UNE-EN 10223-6.

Tolerancias:

- Paso de malla:
- Malla de 25 mm: ± 2,0 mm
- Malla de 40 mm: ± 4,0 mm
- Malla de 45 mm: ± 4,0 mm
- Malla de 50 mm: ± 4,5 mm
- Malla de 60 mm: ± 5,0 mm

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Malla de 75 mm: ± 5,0 mm
- Altura de la tela:
- Malla de 25 mm: ± 30 mm
- Malla de 40 mm: ± 30 mm
- Malla de 45 mm: ± 30 mm
- Malla de 50 mm: ± 40 mm
- Malla de 60 mm: ± 50 mm
- Malla de 75 mm: ± 60 mm
- Diámetro del alambre galvanizado:
- recubrimiento clase A según UNE-EN 10244-1 y UNE-EN 10244-2: T1 según UNE-EN 10218-2
- recubrimiento clase C según UNE-EN 10244-1 y UNE-EN 10244-2: T1 según UNE-EN 10218-2

TELA METÁLICA DE TRIPLE TORSIÓN:

Entramado fabricado a partir del entrelazado helicoidal de alambres de acero formando mallas de forma hexagonal.

El número de torsiones de los alambres será de 3.

Las dimensiones de la malla y los diámetros de los alambres cumplirán la UNE-EN 10223-3.

Tolerancias:

- Paso de malla: + 16mm, - 4 mm
- Diámetro del alambre galvanizado:
- Diámetro de 2,0 mm: ± 0,05 mm
- Diámetro de 2,2 mm: ± 0,06 mm
- Diámetro de 2,4 mm: ± 0,06 mm
- Diámetro de 2,7 mm: ± 0,06 mm
- Diámetro de 3,0 mm: ± 0,07 mm
- Diámetro de 3,4 mm: ± 0,07 mm
- Longitud de la tela: + 1 m, - 0 m
- Altura de la tela : ± D (dimensión paso de malla)

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Suministro: En rollos.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

TELA METALICA DE SIMPLE TORSION:

* UNE-EN 10223-6:1999 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Parte 6: Enrejado de simple torsión.

TELA METÁLICA DE TRIPLE TORSIÓN:

* UNE-EN 10223-3:1998 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Parte 3: Malla hexagonal de acero para aplicaciones industriales.

OTRAS TELAS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL EN TELA METÁLICA DE TORSIÓN:

Para cada suministro que llegue a la obra, correspondiente a un mismo tipo de malla, el control será:

- Inspección visual del material suministrado, en especial el aspecto del recubrimiento, y recepción del correspondiente certificado de calidad del fabricante donde se garantizan las condiciones exigidas. 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 el control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:

- Siempre que cambie el suministrador y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos de comprobación de las características mecánicas del alambre. ((UNE-EN 10218-1)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Comprobación geométrica del diámetro del alambre y del paso de malla (5 determinaciones).

- Comprobación del galvanizado: si es necesario, ensayos de adherencia y masa del recubrimiento (métodos no destructivos) (5 determinaciones). El acabado galvanizado seguirá las normas UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 14713, y así lo certificará el fabricante.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN TELA METÁLICA DE TORSIÓN:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas UNE-EN ISO 1461 y UNE-EN 10257-1.

De cada lote de inspección (pedido individual) se toma al azar una muestra de control para realizar el ensayo de espesor de recubrimiento. El número mínimo de piezas para realizar el control será el indicado en la Tabla 1 (UNE-EN ISO 1461, Apartado 5)

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN TELA METÁLICA DE TORSIÓN:

No se aceptarán los materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de garantía.

Los ensayos de comprobación de características mecánicas resultarán conforme a las condiciones especificadas.

Si se observan irregularidades en las características geométricas o del recubrimiento, se rechazarán las piezas afectadas y se repetirá el ensayo sobre 10 nuevas muestras que resultarán conformes a las especificaciones para aceptar el suministro. En caso contrario, se intensificará el control hasta el 100% de los elementos recibidos.

2.17. CLAVOS

1.- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

CARACTERISTICAS 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

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

UNE 17036:1966 Puntas redondeadas de cabeza perdida.

2.18. TORNILLOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Vástagos cilíndricos o cónicos, con filete de sección triangular que dibuja sobre su superficie una hélice continua.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tornillos autorroscantes con arandelas
- Tornillos taptite de acero inoxidable

CARACTERISTICAS GENERALES:

El perfil de la rosca del tornillo estará en función de su diámetro (UNE 17-008), y la longitud de la rosca, en función de su longitud (UNE 17-051).

La forma del perfil de la rosca permitirá que el tornillo haga el efecto de una broca, haciendo al mismo tiempo el agujero y la rosca.

Su superficie será lisa, no presentará fisuras, rebabas ni otros defectos perjudiciales.

Los hilos de la rosca no tendrán defectos de material ni huellas de herramienta.

ACABADO CADMIADO:

Su recubrimiento será liso, sin discontinuidades ni exfoliaciones y no tendrá manchas ni imperfecciones superficiales.

ACABADO GALVANIZADO:

Su recubrimiento será liso, sin discontinuidades ni exfoliaciones y no tendrá manchas ni imperfecciones superficiales.

Protección de galvanizado: >= 275 g/m2

Pureza del zinc, en peso: >= 98,5%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.19. ACERO EN BARRAS CORRUGADAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Barras corrugadas

CARACTERISTICAS 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

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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	Ceq	S	P	Cu	N
	%máx.	%máx.	%máx.	%máx.	%máx.	%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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 barras: >= 7,5%
- Acero suministrado en rollos: >= 10,0%
- Resistencia a fatiga: Cumplirá lo especificado en 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.

2.- 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%

3.- 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.

4.- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 (CE)
- 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 el 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
- ficado 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- La composición química podrá presentar las siguientes variaciones respeto al certificado de control de producción para ser aceptada:

- $\%C_{ensayo}$ = % ±0,03

- $\%C_{eq}$ ensayo = $\%C_{eq}$ certificado: ±0,03

- $\%P_{ensayo}$ = $\%P_{certificado}$: ±0,008

- $\%S_{ensayo}$ = $\%S_{certificado}$: ±0,008

- $\%N_{ensayo}$ = $\%N_{certificado}$: ±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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 a CE. 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 el 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 pérdida de peso de la barra probeta superior al 1%. Se comprobará que un vez eliminado el óxido, 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.

2.20. MATERIALES PARA IMPRIMACIONES Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Materiales para barnizados, imprimaciones y tratamientos superficiales.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Brea epoxi: Pintura constituida por una base de alquitrán, resina epoxi y disolvente y por un catalizador constituido por una solución de poliamina, poliamida u otros

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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

- Pintura decapante: Producto líquido o semipastoso, el componente principal del cual es el cloruro de metileno con disolventes y otros aditivos

- Decapante de baja alcalinidad: producto específico para pavimentos delicados, compuesto básicamente de tensioactivos aniónicos y jabones.

- Polímero orgánico o inorgánico: Pintura mineral constituida por polímeros orgánicos o inorgánicos, impermeable, de alta resistencia química ante ácidos orgánicos e inorgánicos

- Protector químico insecticida-fungicida para madera: Producto protector de la madera o sus productos derivados, mediante el control de los organismos que destruyen o alteran la madera, clasificado como TP8 por el R.D. 830/2010

- Selladora: Producto sellador para madera, yeso o cemento y pavimentos porosos

- Solución de silicona

- Barniz graso, formado por aceites secantes mezclados con resinas duras, naturales o sintéticas y disolventes

- Barniz sintético, formado por un aglomerante de resinas alquídicas, solas o modificadas, y aditivos modificadores del brillo

- Barniz de poliuretano de un componente, formado por un aglomerante de resinas de poliuretano, solas o modificadas, que catalizan con la humedad atmosférica, disuelto en disolventes adecuados

- Barniz de poliuretano de dos componentes, formado por un aglomerante de resinas hidroxiladas, solas o modificadas, que catalizan al ser mezcladas con un isocianato

- Barniz de poliuretano uretanado, formado por resinas uretanadas

- Barniz fenólico, formado por resinas fenólicas y aceites especiales

- Barniz de urea-formol, formado por un aglomerante a base de resinas de urea-formol y aditivos modificantes del brillo, disuelto en disolventes adecuados

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

BARNIZ:

Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.

BARNIZ GRASO:

Será resistente al rozamiento y al lavado.

BARNIZ SINTETICO:

No tendrá resinas fenólicas (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).

Rendimiento para una capa de 30 micras: >= 5 m2/kg

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
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- 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
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 5 h
- Totalmente seco: < 12 h

Características de la película seca:

- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños moderados

BARNIZ DE POLIURETANO:

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
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 10 h

Características de la película seca:

- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Adherencia y resistencia 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 48033): Hasta 250°C
- 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

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Al agua: 15 días

BARNIZ DE POLIURETANO DE DOS COMPONENTES:

Tiempo de inducción de la mezcla: 15 - 30 minutos

Vida de la mezcla a 23°± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 29): 2 - 8 h

BARNIZ DE POLIURETANO URETANADO:

Tendrá buena resistencia al agua salada y al sol.

Tiempo de secado a 20°C: 1 - 2 h

BARNIZ FENOLICO:

Tiempo de secado a 20°C: 6 - 12 h

BARNIZ DE UREA-FORMOL:

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
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- 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
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seco: < 3 h

Características de la película seca:

- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

BREA EPOXI:

El componente base, con el envase lleno y recién abierto, no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros (INTA 16 02 26).

Relación resina epoxi/alquitrán: 40/60

Temperatura de inflamación del componente base (INTA 16 02 44): > 30°C

Tiempo de secado para repintar (INTA 16 02 29): >= 18 h

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Espesor de la capa (INTA 16 02 24): >= 100 micras

Resistencia a la niebla salina (INTA 16 06 04): Cumplirá

Resistencia a la inmersión (INTA 16 06 01): Cumplirá

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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):

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Al tacto: < 15 min
- Totalmente seca: < 1 h

Características de la película seca:

- Espesor de la capa: 4 - 10 micras
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

LÍQUIDO DECAPANTE DE BAJA ALCALINIDAD:

Dilución del 25 al 50%

Una vez aplicado no ha de alterar el color del material sobre el cual se ha aplicado

pH (c.c.): 10,5

PINTURA DECAPANTE:

Será de evaporación rápida.

Una vez aplicado desprenderá las capas de pintura en pocos minutos.

Tendrá una consistencia para su aplicación con brocha o espátula.

POLIMERO ACRILICO, ORGANICO O INORGANICO:

Tiempo de secado: <= 30 min

Tiempo de secado para repintar: >= 8 h

Peso específico: 13 kN/m3

PROTECTOR QUIMICO INSECTICIDA-FUNGICIDA:

Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros.

Tendrá una consistencia adecuada para impregnar bien las fibras.

Adherencia (UNE 48-032): <= 2

SELLADORA CON POLÍMEROS ACRÍLICOS:

pH sobre T.Q.:7,75

SELLADORA:

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 dilución adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Finura de molido (INTA 16 02 55): < 60 micras

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
159/458
VISADO

- 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: 30 min - 4 h
- Totalmente seca: < 12 h
- Rendimiento para una capa de 60 micras: > 10 m2/kg

Características de la película seca:

- Adherencia (UNE 48032): <= 2

SOLUCION DE SILICONA:

Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola. Impregnará bien las superficies porosas sin dejar película.

Rendimiento: > 3 m2/l

Tiempo de secado al tacto a 20°C: < 1 h

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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- 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
- Acabado, en el barniz

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
160/458
VISADO

- 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
- Color, en el barniz de poliuretano de dos componentes
- Tiempo de inducción de la mezcla y vida de la mezcla, en los productos de dos componentes.
- Proporción mezcla: Base/activador, en la imprimación fosfatante o Base/catalizador en la brea epoxi.

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

OPERACIONES DE CONTROL EN BARNIZADO DE PARAMENTOS:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Antes de empezar la obra, si varía 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:

- Temperatura de inflamación INTA 160.232A

- Índice de nivelación INTA 160289

- Índice de desprendimiento INTA 160.288

- Tiempo de secado INTA 160.229

- Envejecimiento acelerado INTA 160.605

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN BARNIZADO DE PARAMENTOS:

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.

Se repetirá el ensayo que no cumpla las especificaciones sobre otra muestra del mismo lote.

Sólo se aceptará el lote, cuando los resultados obtenidos sobre las dos muestras resulten satisfactorios.

2.21. TABLÓN

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tablón de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

CARACTERISTICAS 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.

Peso específico 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

¦ T2 ¦ ±2 ¦ ±3 ¦ +5,-2 ¦

¦ T3 ¦ ±1,5 ¦ ±1,5 ¦ ±1,5 ¦

+---------------------------------------+

- Flecha: ± 5 mm/m
- Torsión: ± 2°

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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.22. LATA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Lata de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

CARACTERISTICAS 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Peso específico 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

+----------+

- Flecha: ± 5 mm/m
- Torsión: ± 2°

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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.23. TABLERO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tableros encofrados.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tablero de madera
- Tablero aglomerado de madera

CARACTERISTICAS 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.

Tolerancias:

- Longitud nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Ancho nominal: ± 2 mm
- Espesor: ± 0,3 mm
- Rectitud de aristas: ± 2 mm/m

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Ángulos: ± 1°

TABLEROS DE MADERA:

Tablero de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

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 específico 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

TABLEROS DE MADERA AGLOMERADA:

Tablero de fibras lignocelulósicas aglomeradas en seco mediante resinas sintéticas y prensado en caliente.

Estará lijado por ambas caras.

No tendrá defectos superficiales.

Peso específico: >= 6,5 kN/m3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Módulo de elasticidad:

- Mínimo: 2100 N/mm2
- Medio: 2500 N/mm2

Humedad del tablero (UNE 56710): >= 7%, <= 10%

Hinchamiento en:

- Espesor: <= 3%
- Longitud: <= 0,3%
- Absorción de agua: <= 6%

Resistencia a la tracción perpendicular en las caras: >= 0,6 N/mm2

Resistencia al arranque de tornillos:

- En la cara: >= 1,40 kN
- En el canto: >= 1,15 kN

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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.24. MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

CARACTERISTICAS 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

TENSOR, GRAPAS Y ELEMENTOS AUXILIARES PARA PLAFONES METALICOS:

No tendrán puntos de oxidación ni falta de recubrimiento en la superficie.

No tendrán defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

FLEJE:

Será de sección constante y uniforme.

Ancho: >= 10 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Espesor: >= 0,7 mm

Diámetro de las perforaciones: Aprox. 15 mm

Separación de las perforaciones: Aprox. 50 mm

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

CONJUNTO DE PERFILES METALICOS:

Conjunto formado por elementos resistentes que conforman el entramado base de un encofrado para techos.

Los perfiles serán rectos, con las dimensiones adecuadas a las cargas que soportarán y sin más desperfectos que los debidos a los usos adecuados.

Los perfiles estarán protegidos con una capa de imprimación antioxidante.

Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.

La conexión entre el conjunto de perfiles y la superficie encofrante será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

Tolerancias:

- Rectitud de los perfiles: ± 0,25% de la longitud
- Torsión de los perfiles: ± 2 mm/m

ANDAMIOS:

Estará constituido por un conjunto de perfiles huecos de acero de alta resistencia.

Incluirá todos los accesorios necesarios para asegurar su estabilidad e indeformabilidad.

Todos los elementos que formen el andamio estarán protegidos por una capa de imprimación antioxidante.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Los perfiles serán resistentes a la torsión frente a los distintos planos de carga.

2.- 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

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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.

2.25. PUERTA DE CERRAMIENTO DE MALLA METÁLICA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de perfiles de acero galvanizado o de acero inoxidable, malla de torsión simple, malla electrosoldada, o malla ondulada, y mecanismos que forman el marco y las hojas de las puertas.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Los acabados de los perfiles pueden ser pintados o galvanizados en el caso de perfiles de acero no inoxidable.

Las mallas pueden ser galvanizadas, galvanizadas y pintadas o plastificadas.

Los perfiles y las mallas tendrán un aspecto uniforme y sin defectos superficiales. No tendrán grietas ni desprendimientos en el recubrimiento.

El tamaño, el tipo y la posición de los perfiles cumplirán las especificaciones de la documentación técnica del proyecto.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Los perfiles serán rectos si no se indica lo contrario en la DT.

La separación entre barrotes o perfiles, en su caso, será inferior a 12 cm.

La unión entre perfiles se hará por soldadura (por arco o por resistencia).

Se admite también la unión con tornillos autorroscantes en el caso que el perfil disponga de pliegos realizados especialmente para alojar la rosca del tornillo.

Si los perfiles son galvanizados, las soldaduras estarán tratadas con pintura de polvo de zinc con resinas (galvanización en frío). Si los perfiles son de acero inoxidable las soldaduras estarán pulidas.

Si el acabado de los perfiles es pintado, éste será con una capa de imprimación antioxidante y dos de esmalte.

El sistema de cierre será de un punto. Cada hoja tendrá tres bisagras.

La hoja que no lleve el mecanismo de cierre tendrá elementos para su fijación al pavimento.

La calidad de la cerrajería utilizada no será inferior a la calidad de la puerta.

Tolerancias:

- Longitud de los perfiles: ± 1 mm
- Dimensiones de la sección:
- Espesor <= 1,5 mm: ± 0,5 mm
- Espesor > 1,5 mm: ± 0,8 mm
- Sección de los perfiles: ± 2,5%
- Rectitud de los perfiles: ± 2 mm/m
- Torsión de los perfiles: ± 1°/m
- Planeidad: ± 1 mm/m
- Ángulos: ± 1°

ACERO GALVANIZADO:

Protección de galvanización: >= 385 g/m2

ACERO INOXIDABLE:

Será apta para el soldeo.

La composición química del acero se ajustará a las siguientes especificaciones:

- Carbono: < 0,08%
- Manganeso: < 2,00%
- Silicio: < 1,00%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
173/458
VISADO

- Fósforo: < 0,04%
- Azufre: < 0,04%
- Cobre: 16,00-18,00%
- Níquel: 10,00-14,00%
- Molibdeno: 2,00-2,50%

Resistencia a la tracción: >= 600 N/mm2

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: con los elementos necesarios para asegurar su escuadrado y planeidad.

Almacenamiento: protegido de lluvias, focos de humedad e impactos. No estará en contacto con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.26. ENREJADO DE ACERO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de perfiles y malla electrosoldada de acero que forman el enrejado.

Se han considerado los siguientes tipos:

- De acero galvanizado
- De acero pintado

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá una superficie lisa y uniforme.

Estará exento de golpes, poros y otras deformaciones o defectos superficiales.

La malla estará fabricada por soldadura de resistencia eléctrica practicada en cada punto de intersección entre los alambres longitudinales y transversales.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

La malla estará fijada al bastidor sin alabeos.

Tendrá un paso de malla constante y uniforme.

La unión entre perfiles y la del bastidor con el mástil será por soldadura (por arco o por resistencia). Se admite la unión con tornillos autorroscantes, siempre que el perfil lleve pliegues, hechos especialmente para alojar la rosca del tornillo.

Resistencia a la tracción de los alambres longitudinales y transversales: >= 350 N/mm2 y <= 950 N/mm2

Dispersión de la resistencia a la tracción dentro de cualquier lote: <=200 N/mm2.

Tolerancias:

- Longitud de los perfiles: ± 1 mm
- Espesores: ± 0,5 mm
- Sección de los perfiles: ± 2,5%
- Rectitud de aristas: ± 2 mm/m
- Torsión de los perfiles: ± 1°/m
- Planeidad: ± 1 mm/m
- Ángulos: ± 1 mm
- Dimensiones de la malla:
- malla 25 mm: ± 2,0 mm
- 25 mm < malla <= 50 mm: ± 3,0 mm
- 50 mm < malla <= 75 mm: ± 4,0 mm
- malla > 75 mm: ± 5,0 mm
- Diámetro de los alambres: cumplirán las tolerancias de la UNE-EN 10218-2

ENREJADO DE ACERO GALVANIZADO:

Los perfiles y la malla serán de acero galvanizado en caliente por un proceso de inmersión continua.

El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda su superficie y no presentará grietas, exfoliaciones ni desprendimientos.

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%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ENREJADO DE ACERO PINTADO:

Estará protegido con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte.

2.- 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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* UNE-EN 10223-4:1999 Alambre de acero y productos de alambre para cerramientos. Parte 4: Malla electrosoldada.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El fabricante acompañará el suministro del material con el correspondiente certificado de calidad donde se garantizan las condiciones exigidas en el pliego y como mínimo:

- Diámetro de los alambres y dimensiones de la malla, según UNE-EN 10218-2 y UNE-EN 10223-4.
- Características mecánicas del alambre, según UNE-EN 10218-1
- Composición química de la colada de acero.
- Calidad del zinc y masa del recubrimiento UNE-EN ISO 1461
- Comprobación de la uniformidad del recubrimiento UNE 7183

Los ensayos que apoyan este certificado corresponderán al lote de suministro y estar realizados por un laboratorio acreditado.

OPERACIONES DE CONTROL:

Para cada suministro que llegue a la obra correspondiente en un mismo tipo, el control será:

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Inspección visual del material suministrado, en especial el aspecto del recubrimiento, y recepción del correspondiente certificado de calidad del fabricante donde se garantizan las condiciones exigidas. 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 el control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

- Siempre que cambie el suministrador y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos de comprobación de las características mecánicas del alambre. UNE-EN 10218-1

- Comprobación geométrica del diámetro del alambre y del paso de malla (5 determinaciones).

- Comprobación del galvanizado: si es necesario, ensayos de adherencia y masa del recubrimiento (métodos no destructivos) (5 determinaciones). El acabado galvanizado seguirá las normas UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 14713, y así lo certificará el fabricante.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF, y con los criterios de las normas UNE-EN 10223-4 (mallas electrosoldadas), UNE-EN 10223-5 (mallas anudadas), y UNE-EN 10223-6 (mallas de simple torsión).

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán los materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de garantía.

Los ensayos de comprobación de características mecánicas resultarán conforme a las condiciones especificadas.

Si se observan irregularidades en las características geométricas o del recubrimiento, se rechazarán las piezas afectadas y se repetirá el ensayo sobre 10 nuevas muestras que resultarán conformes a las especificaciones para aceptar el suministro. En caso contrario, se intensificará el control hasta el 100% de los elementos recibidos.

2.27. PILONAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos para impedir el paso de vehículos realizados en fundición, acero u hormigón.

Pueden ser para quedar fijos en el pavimento o retráctiles con mecanismos hidráulicos o manuales.

CARACTERISTICAS GENERALES:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Tendrá la forma y dimensiones indicadas en la DT.

No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

Tendrá los mecanismos de fijación con todos los accesorios necesarios para su instalación.

Las pilonas retráctiles no tendrán ningún defecto que impida el movimiento completo de retracción. Dispondrán de todos los accesorios necesarios para la conexión con los mecanismos de regulación.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embalados y protegidos.

Almacenamiento: En su embalaje, protegido de los impactos y sin contacto directo con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Recepción del certificado de garantía del fabricante.
- Inspección visual del material en su recepción.
- Comprobaciones geométricas y de dimensiones.
- Comprobación del grosor y uniformidad de los recubrimientos y/o pintura.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles indicados se aplicarán a la totalidad de los elementos suministrados.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán elementos de mobiliario urbano que incumpla alguna de las condiciones indicadas o que lleguen a la obra sin el certificado de garantía correspondiente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

2.28. UNIDAD INTERCOMUNICACIÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Unidades exteriores de intercomunicadores telefónicos o videotelefónicos, con pulsador para cada usuario o teclado numérico.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Intercomunicadores telefónicos

- Intercomunicadores video-telefónicos.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Unidad exterior de intercomunicador destinada a la centralización de llamadas y a la comunicación desde el acceso exterior del edificio.

Estará construida en aluminio anodizado, con iluminación de tarjeteros mediante pulsador y alojará el micrófono y altavoz correspondientes.

Tendrá incorporado un cerramiento de seguridad mediante llave especial.

PLACAS DE INTERCOMUNICADORES VIDEOTELEFONICOS:

Alojará también la telecámara con su correspondiente iluminación de escena.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En su embalaje, protegida de impactos.

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.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado de las características técnicas de los equipos y materiales que se utilizarán.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control final de identificación de material y lugar de emplazamiento

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Comprobar las características, especificaciones y cumplimiento de la normativa y homologación de todos los elementos que forman parte de la instalación. Verificar que cumplen las especificaciones de proyecto:

- Intercomunicadores (marca, modelo, especificaciones)

- Central de Intercomunicadores (marca, modelo, especificaciones)

- Altavoces (si hay) (marca, modelo, especificaciones)

- Cableado. (Sección, características: protección, transmisión, ensayo)

- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de materiales y equipos que se reciban en la obra. El control se realizará por muestreo y en todas las partidas diferentes que lleguen en la obra. La intensidad del muestreo estará definida por la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

2.29. MATERIALES PARA IMPRIMACIONES Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Materiales para barnizados, imprimaciones y tratamientos superficiales.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Brea epoxi: Pintura constituida por una base de alquitrán, resina epoxi y disolvente y por un catalizador constituido por una solución de poliamina, poliamida u otros

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Imprimación fosfatante a base de resinas vinílicas o fenólicas, solas o modificadas que catalizan al ser mezcladas con un activador

- Pintura decapante: Producto líquido o semipastoso, el componente principal del cual es el cloruro de metileno con disolventes y otros aditivos

- Decapante de baja alcalinidad: producto específico para pavimentos delicados, compuesto básicamente de tensioactivos aniónicos y jabones.

- Polímero orgánico o inorgánico: Pintura mineral constituida por polímeros orgánicos o inorgánicos, impermeable, de alta resistencia química ante ácidos orgánicos e inorgánicos

- Protector químico insecticida-fungicida para madera: Producto protector de la madera o sus productos derivados, mediante el control de los organismos que destruyen o alteran la madera, clasificado como TP8 por el R.D. 830/2010

- Selladora: Producto sellador para madera, yeso o cemento y pavimentos porosos

- Solución de silicona

- Barniz graso, formado por aceites secantes mezclados con resinas duras, naturales o sintéticas y disolventes

- Barniz sintético, formado por un aglomerante de resinas alquídicas, solas o modificadas, y aditivos modificadores del brillo

- Barniz de poliuretano de un componente, formado por un aglomerante de resinas de poliuretano, solas o modificadas, que catalizan con la humedad atmosférica, disuelto en disolventes adecuados

- Barniz de poliuretano de dos componentes, formado por un aglomerante de resinas hidroxiladas, solas o modificadas, que catalizan al ser mezcladas con un isocianato

- Barniz de poliuretano uretanado, formado por resinas uretanadas

- Barniz fenólico, formado por resinas fenólicas y aceites especiales

- Barniz de urea-formol, formado por un aglomerante a base de resinas de urea-formol y aditivos modificantes del brillo, disuelto en disolventes adecuados

BARNIZ:

Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.

BARNIZ GRASO:

Será resistente al rozamiento y al lavado.

BARNIZ SINTETICO:

No tendrá resinas fenólicas (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).

Rendimiento para una capa de 30 micras: >= 5 m2/kg

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
181/458
VISADO

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
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- 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
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 5 h
- Totalmente seco: < 12 h

Características de la película seca:

- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños moderados

BARNIZ DE POLIURETANO:

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
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- 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
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 10 h

Características de la película seca:

- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Adherencia y resistencia 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 48033): Hasta 250°C
- 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

BARNIZ DE POLIURETANO DE DOS COMPONENTES:

Tiempo de inducción de la mezcla: 15 - 30 minutos

Vida de la mezcla a 23°± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 29): 2 - 8 h

BARNIZ DE POLIURETANO URETANADO:

Tendrá buena resistencia al agua salada y al sol.

Tiempo de secado a 20°C: 1 - 2 h

BARNIZ FENOLICO:

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Tiempo de secado a 20°C: 6 - 12 h

BARNIZ DE UREA-FORMOL:

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
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- 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
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seco: < 3 h

Características de la película seca:

- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

BREA EPOXI:

El componente base, con el envase lleno y recién abierto, no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros (INTA 16 02 26).

Relación resina epoxi/alquitrán: 40/60

Temperatura de inflamación del componente base (INTA 16 02 44): > 30°C

Tiempo de secado para repintar (INTA 16 02 29): >= 18 h

Espesor de la capa (INTA 16 02 24): >= 100 micras

Resistencia a la niebla salina (INTA 16 06 04): Cumplirá

Resistencia a la inmersión (INTA 16 06 01): Cumplirá

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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

LÍQUIDO DECAPANTE DE BAJA ALCALINIDAD:

Dilución del 25 al 50%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Una vez aplicado no ha de alterar el color del material sobre el cual se ha aplicado

pH (c.c.): 10,5

PINTURA DECAPANTE:

Será de evaporación rápida.

Una vez aplicado desprenderá las capas de pintura en pocos minutos.

Tendrá una consistencia para su aplicación con brocha o espátula.

POLIMERO ACRILICO, ORGANICO O INORGANICO:

Tiempo de secado: <= 30 min

Tiempo de secado para repintar: >= 8 h

Peso específico: 13 kN/m3

PROTECTOR QUIMICO INSECTICIDA-FUNGICIDA:

Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros.

Tendrá una consistencia adecuada para impregnar bien las fibras.

Adherencia (UNE 48-032): <= 2

SELLADORA CON POLÍMEROS ACRÍLICOS:

pH sobre T.Q.:7,75

SELLADORA:

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 dilución adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Finura de molido (INTA 16 02 55): < 60 micras
- 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: 30 min - 4 h
- Totalmente seca: < 12 h
- Rendimiento para una capa de 60 micras: > 10 m2/kg

Características de la película seca:

- Adherencia (UNE 48032): <= 2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
187/458
VISADO

SOLUCION DE SILICONA:

Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola. Impregnará bien las superficies porosas sin dejar película.

Rendimiento: > 3 m2/l

Tiempo de secado al tacto a 20°C: < 1 h

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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- 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
- Acabado, en el barniz
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Fecha de caducidad
- Instrucciones de uso
- Disolventes adecuados
- Límites de temperatura

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Tiempo de secado al tacto, total y de repintado
- Toxicidad e inflamabilidad
- Color, en el barniz de poliuretano de dos componentes
- Tiempo de inducción de la mezcla y vida de la mezcla, en los productos de dos componentes.
- Proporción mezcla: Base/activador, en la imprimación fosfatante o Base/catalizador en la brea epoxi.

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)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
189/458
VISADO

- 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.

OPERACIONES DE CONTROL EN BARNIZADO DE PARAMENTOS:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Antes de empezar la obra, si varía 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:
- Temperatura de inflamación INTA 160.232A
- Índice de nivelación INTA 160289
- Índice de desprendimiento INTA 160.288
- Tiempo de secado INTA 160.229
- Envejecimiento acelerado INTA 160.605
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN BARNIZADO DE PARAMENTOS:

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.

Se repetirá el ensayo que no cumpla las especificaciones sobre otra muestra del mismo lote.

Sólo se aceptará el lote, cuando los resultados obtenidos sobre las dos muestras resulten satisfactorios.

2.30. BARRERAS DE SEGURIDAD RÍGIDAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Barreras para protecciones de vialidad.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Barreras de hormigón prefabricadas, para uso temporal y permanente

BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS:

Estará formada por módulos de hormigón prefabricados, obtenidos por un proceso de enmoldado de perfil simétrico para barreras dobles y asimétrico para barreras simples.

En la fabricación de la pieza se deben cumplir las prescripciones establecidas, (art. 43 del CÓDIGO ESTRUCTURAL) en función de las clases de exposición.

Todos los materiales utilizados en la fabricación de las piezas deben cumplir las condiciones fijadas en el CÓDIGO ESTRUCTURAL y UNE-EN 13369.

No habrá armaduras vistas en ningún punto.

Presentarán un aspecto homogéneo, uniforme, sin fisuras, deformaciones u otros defectos superficiales.

Su base será plana.

Estará armada para resistir los esfuerzos de manipulación.

Resistencia característica del hormigón: >= 35 N/mm2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Límite elástico del acero: >= 400 N/mm2

Recubrimiento de las armaduras: >= 2 cm

Tipo de cemento: Clase resistente >= 32,5

No se debe utilizar cemento aluminoso ni mezclas de cemento de procedencia diferente. El uso de cemento de otros tipos requiere una justificación especial.

No se debe utilizar, ni cuando se amasa ni en el curado del hormigón, aguas que produzcan eflorescencias o que originen perturbaciones en el proceso de fraguado y de endurecimiento.

La naturaleza de los áridos y su preparación tienen que garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Los áridos no deben tener reactividad potencial con los álcalis del cemento, ni se tienen que descomponer a causa de los agentes exteriores a que están sometidos en la obra.

No se emplearan áridos procedentes de rocas blandas, friables o porosas, ni las que contengan compuestos ferrosos, yeso, nódulos de pirita o de cualquier otro tipo de cloruros, sulfuros o sulfitos.

Tolerancias:

- Planeidad de la base (regle de 3 m): < 5 mm

- Resistencia característica del hormigón: >= 80% Rn

- Defectos superficiales: <= 15% superficie

- Coqueras: <= 3 u en10 dm2

- Fisuras

- Anchura: <= 0,1 mm

- Longitud: <= 2 cm

BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS DE USO PERMANENTE:

Las barreras de seguridad de uso permanente se clasifican:

- Según el comportamiento del sistema ante el impacto de un vehículo, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2, siendo éstos parámetros:

- Clase y nivel de contención (tabla 2 UNE-EN 1317-2)

- Índice de severidad de impacto (tabla 3 UNE-EN 1317-2)

- Anchura de trabajo (tabla 4 UNE-EN 1317-2)

- Deflexión dinámica

- Según su geometría y funcionalidad:

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Simples: aptas para el choque por un lado

- Dobles: aptas para el choque por ambos lados

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente:

- Nivel de contención (UNE-EN 1317-2): clase N1, N2, H1, H2, H3, H4a, H4b, L1, L2, L3,L4a o L4b

- Severidad del impacto (UNE-EN 1317-1): clase A, B o C

- Anchura de trabajo normalizada (UNE-EN 1317-2): clase W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7 o W8

- Deflexión dinámica normalizada (UNE-EN 1317-2): valor declarado por el fabricante en m

- Intrusión del vehículo normalizada (UNE-EN 1317-2): clase VI1, VI2, VI3, VI4, VI5, VI6, VI7, VI8 o VI9. Sólo de aplicación para los niveles de contención L y H

- Durabilidad: el fabricante declarará los materiales y recubrimientos protectores utilizados

- Resistencia a la retirada de la nieve (UNE-EN 1317-5): clase 1, 2, 3 o 4. Sólo de aplicación cuando se requiera

Salvo casos excepcionales, debidamente justificados y con autorización expresa de la Dirección General de Carreteras, no se admite el empleo de sistemas de contención de las siguientes características:

- Nivel de contención N1

- Índice de severidad C

- Anchura de trabajo W8

- Deflexión dinámica >= 2,5 m

Se garantizará que durante los ensayos de choque, según UNE-EN 1317-2, no se produzca la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera orientado al lado de la circulación que pueda suponer un peligro para el tráfico o para terceros. Para ello las partes desprendidas han de cumplir:

- Piezas o partes metálicas: <= 0,5 kg

- Piezas o partes no metálicas: <= 2 kg

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS:

Suministro: Protegida de manera que no se alteren sus características.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Almacenamiento: En el mismo lugar en donde estará colocada y de manera que no se alteren sus condiciones.

No se almacenarán durante un periodo superior a 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

BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS:

* 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).

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

* UNE 135111:1994 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Definiciones, clasificación, dimensiones y tolerancias.

* UNE 135112:1994 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Materiales básicos y control de ejecución.

BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS DE USO PERMANENTE:

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 (PG-3).

UNE-EN 1317-1:2011 Sistemas de contención para carreteras. Parte 1: Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo.

UNE-EN 1317-2:2011 Sistemas de contención para carreteras. Parte 2: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para barreras de seguridad incluyendo pretiles.

UNE-EN 1317-5:2008+A2:2012 Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS DE USO PERMANENTE:

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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:

- Productos para áreas de circulación:

- Sistema 1: Declaración de Prestaciones

Cada suministro que llegue a obra se acompañará de la documentación necesaria para su identificación.

El albarán debe incluir:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora

- Identificación del fabricante

- Designación de la marca comercial

- Cantidad de elementos que se suministran

- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado

- Fecha de fabricación

El etiquetado y marcado CE debe incluir:

- Símbolo de marcado CE

- Número de identificación del organismo de certificación

- Nombre o marca comercial y dirección registrada del fabricante

- Dos últimos dígitos del año en que se ha impreso el marcado CE

- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones

- Referencia a la norma EN 1317

- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto

- Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN 1317-5 (clases de nivel de contención, severidad del impacto, anchura de trabajo y deflexión dinámica)

Para cada tipo de sistema de contención se adjuntará la declaración de prestaciones del marcado CE emitida por el fabricante.

Descripción técnica del producto, según UNE-EN 1317-5, que contendrá como mínimo:

- Planos generales del sistema, con esquema de instalación y tolerancias

- Planos de todos los componentes, con dimensiones y tolerancias

- Especificaciones para los materiales y acabados

- Evaluación de la durabilidad del producto

- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos

- Detalles del pretensado, cuando sea de aplicación

- Cualquier otra información de interés (medio ambiente, seguridad, etc)

- Información sobre sustancias reguladas

Manual de instalación suministrado por el fabricante, con indicación de las condiciones de implantación, mantenimiento, inspección y terrenos de soporte existentes.

OPERACIONES DE CONTROL EN BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS DE USO PERMANENTE:

Control de recepción:

- Verificación documental de que los valores declarados por el fabricante en los documentos que acompañan el marcado CE son conforme a las especificaciones exigidas.

Control de calidad de los acopios:

- Se seguirán los criterios indicados en la descripción técnica del producto, según UNE-EN 1317-5, que coincidirán con los empleados para elaborar el informe de evaluación de la muestra ensayada, según UNE-EN 1317-5.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS:

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 BARRERAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS DE USO PERMANENTE:

No se aceptarán los acopios que incumplan alguna de las condiciones indicadas en la descripción técnica del producto, según UNE-EN 1317-2.

Los acopios rechazados podrán presentarse de nuevo para su inspección cuando el suministrador acredite que se han vuelto a examinar y ensayar todas las unidades y que se han eliminado las defectuosas o corregido sus defectos.

Estas unidades se someterán de nuevo a los ensayos de control.

2.31. BARRERA DE CONTROL DE ACCESO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Barreras para protecciones de vialidad.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Barreras para control de acceso

BARRERAS DE CONTROL DE ACCESO:

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Barrera de control de acceso, de acero laminado, de accionamiento manual o automático y sistema de bloqueo incorporado.

Las dimensiones del perfil, así como el sistema de bloqueo, serán las especificadas en el proyecto.

La superficie del perfil será lisa, uniforme y no presentará defectos superficiales.

El espesor del perfil será uniforme en toda su longitud.

Los postes de sujeción estarán protegidos por una capa de pintura antióxido, que cumplirá con las especificaciones fijadas en su partida de obra.

Tipo de acero: S275JR

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

BARRERAS DE CONTROL DE ACCESO:

Suministro: Los elementos de acero laminado tendrán gravadas en relieve las siglas del fabricante y el símbolo de designación del acero.

Almacenamiento: En el mismo lugar en donde estará colocada y de manera que no se alteren sus condiciones.

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

BARRERAS DE CONTROL DE ACCESO Y PERFILES PARA SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.32. TUBO PVC PARA DRENAJES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Tubo ranurado de PVC no plastificado, inyectado, para la recogida y evacuación de aguas subterráneas.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tubo de bóveda

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Tubo circular

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tanto el tubo como las piezas especiales tendrán sus extremos acabados en un corte perpendicular al eje y las embocaduras necesarias para su unión por encolado o junta elástica.

No presentará rebabas, grietas, granos u otros defectos superficiales.

Presentará un color uniforme en toda su superficie.

La superficie interior será lisa y regular.

Peso específico (UNE 53-020) (P): 13,5 kN/m3 < P < 14,6 kN/m3

Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-118): >= 79°C

Resistencia al choque térmico (UNE 53114-2): Cumplirá

Coeficiente de dilatación lineal a 0°C (UNE 53126): <= 8·10^-5 >= P >= 6·10^-5 (1/ºC)

Resistencia a tracción simple (UNE EN 1452-2): >= 500 kg/cm2

Alargamiento hasta la rotura (UNE EN 1452-2): >= 80%

Absorción de agua (UNE EN 1452-2): <= 4 mg/cm2

Opacidad (UNE EN ISO 13468-1): 0,2%

Superficie drenante: >= 90 cm2/m; >= 3% Superficie lateral

Tolerancias:

- Diámetro exterior: + 2 mm, - 0 mm

- Espesor en cualquier punto: + 0,3 mm, - 0 mm

TUBO CIRCULAR:

Los tubos han de ser ranurados y rígidos, formados enrollando una banda nervada con los cantos conformados, y con unión de la banda para soldadura química.

La cara interior del tubo será lisa, mientras que el exterior del tubo será nervada.

Los nervios tendrán forma de "T".

El tubo ha de resistir sin deformaciones las cargas interiores y exteriores que recibirá cuando esté en servicio.

Calidad (UNE 53331 / ASTM D 1784): "D"

TUBO DE BOVEDA:

Los tubos serán ranurados de PVC no plastificado, inyectado, para la recogida y el desagüe de aguas subterráneas.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

El tubo dispone, en la zona inferior, de una zona sin ranuras para la recogida y conducción del agua, de forma trapezoidal.

Características del tubo:

Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Superficie filtrante (cm2/m)	Capacidad filtrante (l s/m)
90	>= 0,8	>= 65	>= 1,5
110	>= 1,0	>= 75	>= 2,8
160	>= 1,2	>= 100	>= 5,2

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Almacenamiento: Asentados en horizontal sobre superficies llanas y en el borde de la zanja para evitar manipulaciones.

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.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

En cada tubo y pieza especial o en el albarán de entrega constarán los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial

- Diámetro nominal y espesor

- Siglas PVC

- Fecha de fabricación

- Marca de identificación de los controles a que ha sido sometido el lote

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- En cada suministro:

- Inspección visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Comprobación de los datos de suministro exigidos (albarán o etiqueta).

- Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las condiciones del pliego.

- Comprobación de la estanquidad del tubo.

- Comprobación dimensional sobre un 10% de las piezas recibidas (tubos y uniones). Para cada pieza se realizarán:

- 5 determinaciones del diámetro interior.

- 5 determinaciones de la longitud.

- Desviación máxima respecto la generatriz.

- 5 determinaciones del grueso.

- Para cada suministrador diferente de tubos, se realizarán los siguientes ensayos:

- Resistencia a la tracción simple y alargamiento hasta la rotura (UNE EN 1452-2)

- Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE EN ISO 306)

- Resistencia al aplastamiento (ASTM C.497), para cada diámetro diferente.

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:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán materiales que no lleguen a la obra correctamente referenciados y acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos, serán rechazadas al instante.

Se rechazarán las piezas que no superen las condiciones de la inspección visual o las comprobaciones geométricas. En este último caso, se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas recibidas, y si se continúan observando irregularidades, hasta el 100% del suministro.

En caso de incumplimiento en los ensayos de resistencia y de estanquidad, se repetirá el control sobre dos piezas más del mismo lote, aceptándose el conjunto cuando los nuevos resultados sean conformes a las especificaciones. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

2.33. ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN

1.- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

2.- 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.

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.- 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.

2.34. MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES 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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 DE FUNDICIÓN:

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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%

2.- 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.

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

MARCO Y TAPA O MARCO Y REJA:

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.

ELEMENTOS DE FUNDICIÓN GRIS:

* UNE 36111:1973 Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

La tapa o reja y el marco tendrán marcadas de forma indeleble las siguientes indicaciones:

- El código de la norma UNE EN 124

- La clase según la norma UNE EN 124

- El nombre o siglas del fabricante y el lugar de fabricación

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Referencia, marca o certificación si la tiene

OPERACIONES DE CONTROL EN MARCOS, TAPAS Y REJILLAS DE FUNDICIÓN:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las condiciones del pliego.

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 aceptará el uso de materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.

En caso de disconformidad de un control geométrico o de peso, se rechazará la pieza ensayada y se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas, y en caso de seguir observando deficiencias, hasta el 100% del suministro.

2.35. CONDUCTO RECTANGULAR DE LANA DE MINERAL DE VIDRIO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conductos rectangulares formados por una placa rígida de lana de vidrio, aglomerada con resinas termoendurecibles en módulos de 2 m.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Incorporarán un complejo formado por una lámina de aluminio, malla de vidrio textil y papel Kraft blanco adherido con cola ignífuga en la cara exterior y con una unión longitudinal en una arista.

Las bocas están preparadas para la unión machihembrada.

Densidad aparente: 70 kg/m3

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por piezas sueltas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la lluvia.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Orden de 16 de julio de 1981 por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias denominadas ITJC, con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria, con el fin de racionalizar su consumo energético.

2.36. TUBO RÍGIDO NO METÁLICO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Tubo rígido no metálico de hasta 160 mm de diámetro nominal.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Podrá curvarse en caliente, sin que se produzca una reducción notable de su sección.

Estará diseñado y construido de manera que sus característica en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.

Soportará bien los ambientes corrosivos y los contactos con grasas y aceites.

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.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En haces de tubos de longitud >= 3 m.

Almacenamiento: En lugares protegidos de los impactos y de los rayos solares.

Se situarán en posición horizontal. La altura máxima de almacenamiento será de 1,5 m.

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

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

5.- 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:

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:

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:

Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
209/458
VISADO

2.37. MATERIALES AUXILIARES PARA ELEMENTOS DE TOMA DE TIERRA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Punto de conexión a tierra con puente seccionador de pletina de cobre, para colocar superficialmente.

CARACTERISTICAS GENERALES:

El punto de toma de tierra estará situado fuera del terreno y servirá de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.

Estará formado por los componentes siguientes:

- Caja
- Entrada y salida de caja tipo estanco.
- Dispositivo de conexión
- Accesorios

La envolvente o carcasa, estará construida con material doble aislante y estanco.

El dispositivo de conexión interno, permitirá la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra, de forma que permita, mediante herramientas apropiadas, separarlas con la finalidad de poder medir la resistencia de tierra.

El dispositivo de conexión interno será de platina de cobre recubierta de cadmio de 2,5x33 cm y 0,4 cm de espesor y con soportes de material aislante.

Tendrá bornes para la entrada y salida.

Estará preparado con un sistema de fijación seguro.

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Resistencia del aislamiento (UNE-EN 60669-1): Cumplirá

Resistencia mecánica (UNE-EN 60669-1): Cumplirá

Capacidad de los bornes:

I nominal (A)	I nominal (A)	Sección (mm2)
II o IV	125	<=50

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- 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.

UNE 20460-5-54:1990 Instalaciones eléctricas en edificios. Elección e instalación de los materiales eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.

5.- 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.

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

En discrepancias del tipo de puesta en tierra con lo especificado en proyecto, se actuará según criterio de la DF.

2.38. PICAS DE TOMA DE TIERRA

1.- 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.

CARACTERISTICAS 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

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En haces.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 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. CONDUCTORES DE COBRE DESNUDOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conductor de cobre electrolítico crudo y desnudo para toma de tierra, unipolar de hasta 240 mm2 de sección.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Todos los hilos de cobre que forman el alma tendrán el mismo diámetro.

Tendrá una textura exterior uniforme y sin defectos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En bobinas o tambores.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- 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.

UNE 21012:1971 Cables de cobre para líneas eléctricas aéreas. Especificación.

UNE 20460-5-54:1990 Instalaciones eléctricas en edificios. Elección e instalación de los materiales eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Cada conductor tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Material, sección, longitud y peso del conductor
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Fecha de fabricación

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01 214/458
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

2.40. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tubos extruidos de polietileno de alta densidad para transporte y distribución de agua a presión a temperaturas hasta 40°C.

CARACTERISTICAS GENERALES:

El tubo tendrá la superficie lisa, sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.

Los extremos estarán limpios y cortados perpendicularmente al eje.

Los tubos deben estar marcados regularmente a lo largo de su longitud (con una separación entre marcas =< 1m), de forma permanente y legible, de modo tal que el marcado no produzca puntos de iniciación de fisuras u otros tipos de fallo y que el almacenamiento, exposición a la intemperie, manipulación, instalación y uso normales no afecten a la legibilidad de dicho marcado.

La información mínima requerida debe ser la siguiente:

- Referencia a la norma EN 12201
- Identificación del fabricante
- Dimensiones (diámetro nominal x espesor nominal), expresados en mm
- Serie SDR a la que pertenece
- Material y designación normalizada
- Presión nominal en bar
- Periodo de producción (fecha o código)

Las bobinas deben ir marcadas, secuencialmente, con la longitud en metros, que indicará la longitud remanente sobre la bobina.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

El tubo debe ser de color azul o negro con bandas azules, como indicación de su aptitud para uso alimentario.

Presión de trabajo en función de la temperatura utilización (T=temperatura utilización, Pn=presión nominal):

0°C < T <= 20°C: 1 x Pn

20°C < T <= 30°C: 0,87 x Pn

30°C < T <= 40°C: 0,74 x Pn

Índice de fluidez:

- PE 40 (EN ISO 1133 a 190ºC y carga de 2,16 kg durante 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min

- PE 100 (EN ISO 1133 a 190ºC y carga de 5 kg durante 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min

Presión de la prueba hidráulica a 20°C:

Designación tubo	Presión de prueba a 20°C (bar)
PE 40	7,0 MPa
PE 100	12,4 MPa

Espesor de la pared y sus tolerancias:

	SERIE			
	SDR 7,4	SDR 11	SDR 17	SDR 26
	Presión nominal, PN (bar)			
PE 40	PN 10	PN 6	-	PN 4
PE 100	-	PN 16	PN 10	PN 6

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01 216/458
Fecha 28/04/2025
VISADO

DN (mm)	Espesor de pared, e (mm)							
	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
16	2,3	2,7	-	-	-	-	-	-
20	3,0	3,4	2,0	2,3	-	-	-	-
25	3,5	4,0	2,3	2,7	-	-	-	-
32	4,4	5,0	3,0	3,4	2,0	2,3	-	-
40	5,5	6,2	3,7	4,2	2,4	2,8	-	-
50	6,9	7,7	4,6	5,2	3,0	3,4	2,0	2,3
63	8,6	9,6	5,8	6,5	3,8	4,3	2,5	2,9
75	10,3	11,5	6,8	7,6	4,5	5,1	2,9	3,3
90	12,3	13,7	8,2	9,2	5,4	6,1	3,5	4,0
110	15,1	16,8	10,0	11,1	6,6	7,4	4,2	4,8
125	17,1	19,0	11,4	12,7	7,4	8,3	4,8	5,4
140	19,2	21,3	12,7	14,1	8,3	9,3	5,4	6,1
160	21,9	24,2	14,6	16,2	9,5	10,6	6,2	7,0
180	24,6	27,2	16,4	18,2	10,7	11,9	6,9	7,7
200	27,4	30,3	18,2	20,2	11,9	13,2	7,7	8,6
225	30,8	34,0	20,5	22,7	13,4	14,9	8,6	9,6
250	34,2	37,8	22,7	25,1	14,8	16,4	9,6	10,7
280	38,3	42,3	25,4	28,1	16,6	18,4	10,7	11,9
315	43,1	47,6	28,6	31,6	18,7	20,7	12,1	13,5
355	48,5	53,5	32,2	35,6	21,1	23,4	13,6	15,1

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

| 400 | 54,7 | 60,3 | 36,3 | 40,1 | 23,7 | 26,2 | 15,3 | 17,0 |

| 450 | 61,5 | 67,8 | 40,9 | 45,1 | 26,7 | 29,5 | 17,2 | 19,1 |

| 500 | - | - | 45,4 | 50,1 | 29,7 | 32,8 | 19,1 | 21,2 |

| 560 | - | - | 50,8 | 56,0 | 33,2 | 36,7 | 21,4 | 23,7 |

| | | | | | | | | |

| 630 | - | - | 57,2 | 63,1 | 37,4 | 41,3 | 24,1 | 26,7 |

| 710 | - | - | - | - | 42,2 | 46,5 | 27,2 | 30,1 |

| 800 | - | - | - | - | 47,4 | 52,3 | 30,6 | 33,8 |

| 900 | - | - | - | - | 53,3 | 58,8 | 34,4 | 38,3 |

| | | | | | | | | |

|1000 | - | - | - | - | 59,3 | 65,4 | 38,2 | 42,2 |

+----------+

Diámetros exteriores medios y ovalación máxima:

DN (mm)	Diámetro exterior medio		Ovalización máxima
	mín.	máx.	
16	16,0	16,3	1,2
20	20,0	20,3	1,2
25	25,0	25,3	1,2
32	32,0	32,3	1,3
40	40,0	40,4	1,4
50	50,0	50,4	1,4
63	63,0	63,4	1,5
75	75,0	75,5	1,6
90	90,0	90,6	1,8
110	110,0	110,7	2,2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

125	125,0	125,8	2,5
140	140,0	140,9	2,8
160	160,0	161,0	3,2
180	180,0	181,1	3,6
200	200,0	201,2	4,0
225	225,0	226,4	4,5
250	250,0	251,5	5,0
280	280,0	281,7	9,8
315	315,0	316,9	11,1
355	355,0	357,2	12,5
400	400,0	402,4	14,0
450	450,0	452,7	15,6
500	500,0	503,0	17,5
560	560,0	563,4	19,6
630	630,0	633,8	22,1
710	710,0	716,4	-
800	800,0	807,2	-
900	900,0	908,1	-
1000	1000,0	1009,0	-

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE-EN 12201-2.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos o en tramos rectos.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

El tubo suministrado en bobinas debe enrollarse de tal forma que se prevenga la deformación localizada. El diámetro interior mínimo de la bobina no debe ser inferior a 18 veces el diámetro nominal.

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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 12201-1:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades

UNE-EN 12201-1:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 12201-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

UNE-EN 12201-2:2003/1M:2005 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

UNE-EN 12201-2:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

* UNE-EN 1555-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

5.- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01 220/458
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

2.41. TUBOS FLEXIBLES Y CURVABLES NO METÁLICOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Tubos de polietileno

CARACTERISTICAS GENERALES:

Estará diseñado y construido de manera que sus característica 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.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos.

Almacenamiento: En lugares protegidos contra los impactos y contra la lluvia.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- 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.

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.

5.- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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):

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
223/458
VISADO

- 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.

2.42. CAJAS PARA CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Cajas para cuadros de distribución con o sin puerta.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Plástico
- Metálico
- Plástico y metálico

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Para empotrar
- Para montar superficialmente

CARACTERISTICAS GENERALES:

La caja estará formada por un cuerpo, unos perfiles de soporte de mecanismos fijados al cuerpo y una tapa, con o sin puerta.

Tendrá una textura uniforme y sin defectos.

El cuerpo tendrá regleta de bornes para conectar neutros o tierras y facilitará la conexión de otros cables eléctricos.

PLASTICO:

El cuerpo será de plástico y dispondrá de marcas de rotura para el paso de tubos y orificios para su fijación.

La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera, como mínimo. Irá fijada al cuerpo.

La puerta será del mismo material que el resto y cerrará a presión.

METALICA:

La tapa será de chapa de acero protegido con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera como mínimo.

Dispondrá de un sistema de fijación al cuerpo.

El cuerpo será de chapa de acero protegida con pintura anticorrosiva interior y exteriormente.

Espesor de la chapa de acero: >= 1 mm

PARA EMPOTRAR:

Tendrá aberturas para el paso de tubos.

La puerta y el marco serán de chapa de acero protegida con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y cerrará a presión.

Anchura del perfil: 35 mm

Distancia entre el perfil y la tapa (DIN 43880): 45 mm

Grado de protección con tapa y puerta (UNE 20-324): >= IP-425

Grado de protección con tapa (UNE 20-324): >= IP-405

PARA MONTAR SUPERFICIALMENTE:

Tendrá marcas de rotura para el paso de tubos y orificios para su fijación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CON PUERTA:

La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera, como mínimo. Irá fijada al cuerpo.

La puerta será de chapa de acero protegida con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y cerrará por presión.

PLASTICO-METALICA CON PUERTA:

La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera, como mínimo. Irá fijada al cuerpo.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- 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.

2.43. CABLES DE COBRE DE 0,6/1 KV

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

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 y de tipo unipolar, bipolar, tripolar, tetrapolar, tripolar con neutro y pentapolar.

Se han considerado los siguientes tipos de cables:

- Cables unipolares o multipolares (tipo manguera, bajo cubierta única) con aislante de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) de designación UNE RV 0,6/1 kV.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Cables unipolares o multipolares (tipo manguera, bajo cubierta única) con aislante de polietileno reticulado y cubierta de material libre de halógenos a base de poliolefina, de baja emisión de gases tóxicos y corrosivos, de designación UNE RZ1K (AS) 0,6/1 kV.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-011 y 21-022.

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.

Los colores válidos para el aislante son (UNE 21089-1):

- Cables unipolares:
- Como conductor de fase: Negro, marrón 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

Espesor del aislamiento del conductor (UNE HD-603 (1)):

+----------+----------+----------+----------+----------+----------+----------+----------+----------+

¦Sección (mm2)¦1,5-16¦25-35¦ 50 ¦70-95¦ 120 ¦ 150 ¦ 185 ¦ 240 ¦ 300 ¦

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

¦-------------¦------¦-----¦----¦-----¦-----¦-----¦-----¦-----¦-----¦

¦Espesor ¦ 0,7 ¦ 0,9 ¦1,0 ¦ 1,1 ¦ 1,2 ¦ 1,4 ¦ 1,6 ¦ 1,7 ¦ 1,8 ¦

+---+

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): >= valor especificado - (0,1 mm + 10% del valor especificado)

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RV 0,6/1 kV:

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.

Será de color negro y llevará impresa una franja longitudinal de color para la identificación de la sección de los colores de fase.

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV:

El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) del tipo DIX-3 según UNE HD-603-1.

La cubierta será de una mezcla de material termoplástico, sin halógenos, del tipo Z1, y cumplirá las especificaciones de la norma UNE 21123-4.

Será de color verde y llevará impresa una franja longitudinal de color para la identificación de la sección de los colores de fase.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En bobinas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

4.- 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-HD 603-1:2003 Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1kV.

* UNE 21011-2:1974 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características

* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.

UNE-EN 50334:2001 Marcado por inscripción para la identificación de los conductores aislados de los cables eléctricos.

* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.

UNE 21022:1982 Conductores de cables aislados.

* UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.

CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RV 0,6/1 kV:

UNE 21123-2:1999 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 UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV:

UNE 21123-4:2004 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

La cubierta tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Tipo de conductor
- Sección nominal
- Las dos últimas cifras del año de fabricación.
- Distancia entre el final de una marca y el principio de la siguiente <= 30 cm.

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

2.44. INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS

1.- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
235/458
VISADO

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).

5.- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

2.45. CAJA PARA MECANISMOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Caja de mecanismos, con capacidad para un, dos, tres o cuatro elementos.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Servirá para la instalación de mecanismos eléctricos de maniobra, protección o toma de corriente.

Estará constituida por material plástico, contendrá semitroquelados de fácil rotura para permitir la introducción de los tubos para conductores.

Serán de dimensiones modulares, aptas para ser empotradas y preparadas para fijar con seguridad los mecanismos y las placas por medio de tornillos, ganchos desplazables o a presión. Tendrán un estriado interior para facilitar el anclaje de las garras.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Dimensiones de las cajas:

Capacidad	Dimensiones (mm)
1 elemento	73x88x43
2 elementos	109x88x43
3 elementos	145x88x43

Tolerancias:

- Dimensiones: ± 1 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En el propio embalaje y protegidas de impactos.

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

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 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

2.46. INTERRUPTORES Y CONMUTADORES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Interruptores y conmutadores para empotrar o montar superficialmente.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá incorporados accesorios embellecedores.

Estará constituido por una base con bornes de conexión, mecanismo de interrupción, de conmutación o de conmutación de cruce, dispositivos de fijación a la caja y accesorios embellecedores de acabado.

Dispondrá de contactos de alto poder de rotura. Este será el indicado en la UNE 20-353.

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

El mando de accionamiento será manual. La base y la placa de acabado serán aislantes.

La placa de acabado tendrá un dispositivo de fijación a la base.

Las partes sometidas a tensión no serán accesibles.

Estará protegido contra la penetración de cuerpos sólidos, polvo, agua y de la humedad.

Tendrán que ser resistentes al calor, al fuego y a formar caminos conductores.

Funcionarán correctamente a temperatura ambiente.

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.

Cumplirá las condiciones requeridas por la DF.

Tensión nominal: 230 V

Aislamiento (UNE 20-353): Cumplirá

Resistencia mecánica (UNE 20-353): Cumplirá

Resistencia al fuego (UNE 20-353): Cumplirá

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- 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.

UNE-EN 60947-3:2000 Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

UNE-EN 60669-1:1996 Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Prescripciones generales.

UNE 20315:1994 Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El interruptor tendrá de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Tensión de alimentación
- Intensidad

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

2.47. TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos elaborados por moldeo o inyección de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para canalizaciones a presión.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Tubo rígido con un extremo liso y biselado y el otro en forma de embocadura.
- Piezas en forma de T para derivaciones
- Piezas en forma de codo para cambios de dirección
- Piezas para reducciones de diámetro con uniones encoladas
- Manguitos de conexión para uniones

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Para encolar
- Para unión elástica con anilla elastomérica de estanqueidad

CARACTERISTICAS GENERALES:

La superficie interna y externa del tubo debe ser lisa, limpia y exenta de ranuras, cavidades y otros defectos superficiales que impidan satisfacer los requisitos necesarios para su uso.

El material no debe contener ninguna impureza visible a simple vista.

Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

El color será uniforme en todo el espesor de la pared.

La pared del elemento para colocar no enterrado, debe ser opaca a la luz visible.

Tendrá una sección constante y uniforme, con las tolerancias de ovalidad definidas en la tabla 1 de la UNE-EN 1452-2.

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Las características químicas determinadas según la norma UNE 53329-1, cumplirán lo especificado en la UNE-EN 1452-2.

Ha de superar los ensayos de resistencia al impacto (UNE-EN 744) y de presión interna (UNE-EN 921) según lo determinado en la UNE-EN 1452-2.

Cumplirá la legislación sanitaria vigente.

Las juntas serán estancas.

Los extremos lisos para unión con junta elastomérica o unión encolada, deben ser con chaflán. En ningún caso el extremo liso tendrá algún borde vivo.

El material de la junta de estanqueidad o el adhesivo no tendrán ningún efecto desfavorable sobre las propiedades del elemento y no afectará al conjunto, de manera que no cumpla con los requisitos funcionales especificados en la UNE-EN 1452-5.

Espesor mínimo de la pared (mm):

DN	Presiones nominales PN (bar)							
	PN6	PN7,5	PN8	PN10	PN12.5	PN16	PN20	PN25
12	-	-	-	-	-	-	1,5	-
16	-	-	-	-	-	-	1,5	-
20	-	-	-	-	-	1,5	1,9	-
25	-	-	-	-	1,5	1,9	2,3	-
32	-	-	1,5	1,6	1,9	2,4	2,9	-
40	-	1,5	1,6	1,9	2,4	3,0	3,7	-
50	1,5	1,6	2,0	2,4	3,0	3,7	4,6	-
63	1,9	2,0	2,5	3,0	3,8	4,7	5,8	-
75	2,2	2,3	2,9	3,6	4,5	5,6	6,8	-
90	2,7	2,8	3,5	4,3	5,4	6,7	8,2	-
110	2,7	3,2	3,4	4,2	5,3	6,6	8,1	10,0
125	3,1	3,7	3,9	4,8	6,0	7,4	9,2	11,4
140	3,5	4,1	4,3	5,4	6,7	8,3	10,3	12,7
160	4,0	4,7	4,9	6,2	7,7	9,5	11,8	14,6

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

180	4,4	5,3	5,5	6,9	8,6	10,7	13,3	16,4
200	4,9	5,9	6,2	7,7	9,6	11,9	14,7	18,2
225	5,5	6,6	6,9	8,6	10,8	13,4	16,6	-
250	6,2	7,3	7,7	9,6	11,9	14,8	18,4	-
280	6,9	8,2	8,6	10,7	13,4	16,6	20,6	-
315	7,7	9,2	9,7	12,1	15,0	18,7	23,2	-
355	8,7	10,4	10,9	13,6	16,9	21,1	26,1	-
400	9,8	11,7	12,3	15,6	19,1	23,7	29,4	-
450	11,0	13,2	13,8	17,2	21,5	26,7	33,1	-
500	12,3	14,6	15,3	19,1	23,9	29,7	36,8	-
560	13,7	16,4	17,2	21,4	26,7	-		-
630	15,4	18,4	19,3	24,1	30,0	-		-
710	17,4	20,7	21,8	27,2	-	-		-
800	19,6	23,3	24,5	30,6	-	-		-
900	22,0	26,3	27,6	-	-	-		-
1000	24,5	29,2	30,6	-	-	-		-

Presión de trabajo (t: temperatura servicio):

- t <= 25°C: <= presión nominal
- 25 <= t <= - 45°C: <= ft presión nominal, donde ft (coeficiente de reducción definido en el anexo A de la UNE-EN 1452-2).

Densidad a 23°C (ISO 1183-87): >= 1350 kg/m3, <= 1460 kg/m3

Opacidad (UNE-EN 578) : <= 0,2% luz visible

Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE-EN 727): >= 80°C

Retracción longitudinal (UNE-EN 743): <= 5%

Tolerancias:

- Diámetro exterior medio (mm):

Diámetro nominal dn	Tolerancia Diámetro

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

<= 50	+ 0,2
63 <= dn <= 90	+ 0,3
110 <= dn <= 125	+ 0,4
140 <= dn <= 160	+ 0,5
180 <= dn <= 200	+ 0,6
225	+ 0,7
250	+ 0,8
280	+ 0,9
315	+ 1,0
355	+ 1,1
400	+ 1,2
450	+ 1,4
500	+ 1,5
560	+ 1,7
630	+ 1,9
710 >= dn <=1000	+ 2,0

- La tolerancia del espesor de la pared es 0,1(e)+0,2 mm. La tolerancia es constante para un intervalo de espesores nominales mínimos de pared de 1 mm. Siendo (e) el valor superior de este intervalo.

La verificación de las medidas se hará según la norma EN ISO 3126.

TUBOS:

El espesor de la pared será constante en toda la longitud del tubo, con las tolerancias definidas en la tabla 3 de la UNE-EN 1452-2.

Resistencia hidrostática mínima requerida MRS (UNE-EN 921) : >= 25 MPa

ACCESORIOS:

Las cotas de montaje coincidirán con los valores de la UNE-EN 1452-3.

Las características geométricas cumplirán con lo especificado en la UNE-EN 1452-3.

PARA UNION ENCOLADA:

El diámetro interior de la embocadura corresponderá al diámetro nominal del elemento.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

El ángulo interno máximo de la zona de embocadura no debe ser superior a 0° 30'.

Diámetro interior medio de la embocadura:

Diámetro nominal dn (mm)	Diámetro interior embocadura (mm)	
	d mín	d máx
dn <= 90	dn + 0,1	dn + 0,3
110 <= dn <= 125	dn + 0,1	dn + 0,4
140 <= dn <= 160	dn + 0,2	dn + 0,5
180 <= dn <= 200	dn + 0,2	dn + 0,6
225	dn + 0,3	dn + 0,7
250	dn + 0,3	dn + 0,8
280	dn + 0,3	dn + 0,9
315	dn + 0,4	dn + 1,0

Longitud mínima de la embocadura:

- (0,5 dn + 6 mm) <= 12 mm: 12 mm
- resto de casos: 0,5 dn + 6 mm

UNION CON ANILLA ELASTOMERICA DE ESTANQUEIDAD:

En el interior de la abocardadura habrá una junta de goma.

El material de la junta de estanqueidad cumplirá las especificaciones de la norma UNE-EN 681-1.

Diámetro interior medio de la embocadura:

- dn <= 50 mm: dn + 0,3 mm
- 63 <= dn <= 90 mm: dn + 0,4 mm
- dn >= 110 mm: 1,003dn + 0,1 mm

Longitud de entrada de la embocadura : (22 + 0,16 dn) mm

Profundidad mínima de embocamiento:

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- dn <= 280 : 50 mm + 0,22dn - 2e
- dn > 280: 70 mm + 0,15 dn - 2e

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CARACTERISTICAS GENERALES:

Suministro: Agrupados en paquetes, y protegidos de golpes y de los rayos solares.

TUBOS:

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados. Se apilarán horizontal y paralelamente en superficies planas, se gualdrapearán los abocardados por capas o se situarán en un mismo lado. Se separará cada capa mediante separadores. La altura de la pila será <= 1,5 m.

ACCESORIOS:

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 1125/1982 de 30 de Abril. Reglamentación Técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de materiales poliméricos en relación con los productos alimenticios y alimentarios.

UNE-EN 1452-1:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.

TUBOS:

UNE-EN 1452-2:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.

ACCESORIOS:

UNE-EN 1452-3:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Accesorios.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El paquete o el albarán llevará los siguientes datos:

- Denominación del producto
- Contenido neto
- Identificación del lote de fabricación

TUBOS:

Cada tubo tendrá marcados como mínimo cada 1 m, de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- UNE EN 1452
- Designación comercial
- Siglas PVC-U
- Diámetro externo nominal (Dn) x espesor de pared (en) en mm
- Presión nominal PN
- Referencia de la fecha, lugar y ámbito de fabricación
- Número de la línea de extrusión

ACCESORIOS:

Cada accesorio tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- UNE EN 1452
- Designación comercial
- Diámetro(s) nominal(es) en mm
- Designación del material
- Presión nominal PN
- Información del fabricante

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE DOCUMENTACIÓN EN UNIÓN CON ANILLA ELASTOMÉRICA DE ESTANQUEIDAD:

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:

- Sistema 4: Declaración de prestaciones

Sobre la junta, o sobre el embalaje estará marcada la información siguiente:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Tamaño nominal
- Identificación del fabricante
- El número de la norma UNE-EN 681, seguido del tipo de aplicación y la clase de dureza como sufijos
- Marca de certificación de una tercera parte
- El trimestre y el año de fabricación
- La resistencia a las bajes temperaturas (L), si procede
- Resistencia a los aceites (O), si procede
- La abreviatura del caucho
- Llevará el marcado CE de conformidad con lo que dispone los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

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.
- Verificación del sistema de zanjas para la correcta implantación del material.
- 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.

2.48. BANDEJA METÁLICA PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Bandejas metálicas.

Se han considerado los siguientes tipos:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Chapa de acero, ciega o perforada
- Rejilla de acero

Se considerarán los siguientes tipos de bandeja de plancha de acero:

- Lisa
- Perforada

CARACTERISTICAS GENERALES:

Presentará una superficie sin fisuras. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

Las uniones se ejecutarán mediante piezas auxiliares.

Soportará bien los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos.

Potencia de servicio: <= 16 kW

Cumplirá con las especificaciones marcadas por la norma UNE-EN 61537.

CHAPA DE ACERO GALVANIZADO:

Bandeja de chapa, con los bordes conformados para permitir el cierre a presión de la cubierta.

REJILLA DE ACERO:

Bandeja obtenida a partir del doblado de una parrilla.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: A cubierto y protegidas contra la lluvia y humedades.

REJILLA:

En módulos de longitud 3 m, se admite una tolerancia de ± 10 mm.

PLANCHA:

En módulos de longitud 3 m, se admite una tolerancia de ± 10 mm.

Incluye accesorios para la anulación de aberturas innecesarias.

Cada bandeja tendrá marcadas, a distancias < 1 m, de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

Cada componente del sistema se marcará de manera duradera y legible con los siguientes datos:

-Nombre del fabricante, o de la marca comercial

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

-Marca de identificación del producto concreto

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- 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.

UNE-EN 61537:2002 Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.

2.49. CÁMARA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Cámaras de video para el circuito cerrado de televisión.

CONDICIONES GENERALES:

La cámara se ha de instalar dentro de una carcasa protectora de aluminio anodizado extrusionado, específica para cámaras con ópticas monofocales manuales, con autoiris y aumentos de hasta 75 mm. Si no se indica lo contrario, la carcasa debe estar preparada para la instalación de cámaras y ópticas en interiores, siendo necesario una carcasa para exteriores sólo en casos muy concretos, que deben indicar expresamente en el momento de decidir definitivamente el lugar de ubicación de la carcasa. El tipo de protección debe ser IP-65. El armazón debe disponer de dos prensaestopas para la entrada de cables y de dos tornillos de sujeción al soporte.

La óptica de la cámara debe ser la adecuada para proporcionar la máxima cobertura con la mínima distorsión y debe depender del lugar definitivo de instalación.

Características técnicas de las cámaras de vídeo:

- Cámara monocroma: (B / N)

- Dispositivo de imágenes: Sensor CCD de 13" de transferencia interlínea

- Elementos de imagen: 500 (H) - 582 (V)

- Área sensible: 3,3 mm x 4,4 mm

- Sistema de señal: norma CCIR

- Sistema de barrido: 625 líneas, 2,1 entrelazado

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Sincronización: externa Line Lock CA

- Resolución horizontal: 380 líneas de TV

- Montura de objetivo: montaje C/CS (foco posterior ajustable)

- Iluminación mínima: 0,1 lux (F1.2)

- Relación señal / ruido: superior a 45 dB (con AGC)

- Control de ganancia: con AGC

- Control de CCD IRIS: activación/desactivación seleccionada

- Control de fase: control de fase vertical (± 90 º)

- Salida de video: 1 VPP, 75 W con sincronización negativa, conector tipo BNC

- Alimentación: 220 a 250 Vac (50 Hz)

- Consumo de potencia: 6 W

- Temperatura de trabajo: -10 º C a +50 º C

- Humedad: 20% a 80%

- Peso máximo objeto: 1 kg.

- Peso: Aprox. 700 g

- Dimensiones: 53 x 56 x 178,5 mm

- Conectores: VIDEO OUT - BNC. Objetivo - 4 pins

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cámara de vídeo instalada, incluida la carcasa para cámara de vídeo con soporte y material de montaje.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE 20637-1:1979 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Generalidades.

UNE 20637-2:1979 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Definición de los términos generales.

UNE 20637-5-1:1985 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Montaje fotográfico sonorizado (Control, sincronización y Código de dirección)

UNE 20637-8:1981 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Símbolos e identificación.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CCITT "de explotación de vídeo y asignación de frecuencias. Normas CCITT de International fermeldeunion I.T.U."

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado de las características técnicas de los equipos y materiales que se utilizarán.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control final de identificación de material y lugar de emplazamiento

- Comprobar las características, especificaciones y cumplimiento de la normativa y homologación de todos los elementos que forman parte de la instalación. Verificar que cumplen las especificaciones de proyecto:

- Monitores (marca, modelo, tipo (B/N o color), dimensiones, resolución, etc.)

- Secuenciador (marca, modelo, nº entradas, nº salidas, impedancia, amplitud, ancho de banda, funciones, tensión de alimentación y consumo)

- Cámaras CCTV (marca, modelo, tipo (B/N o color), sensor, resolución, objetivos, alimentación, etc.)

- Videograbadora (marca, modelo, sistema de grabación, tiempo máximo de grabación).

- Características (impedancia, amplitud señales de vídeo, resolución, funciones, etc.).

- Cableado (características e identificación, ensayos realizados).

- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de materiales y equipos que se reciban en la obra. El control se realizará por muestreo y en todas las partidas diferentes que lleguen en la obra. La intensidad del muestreo estará definida por la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

2.50. CABLE DE FIBRA ÓPTICA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Cables de fibra óptica, desde 4 hasta 144 fibras ópticas, de designación PESP, con segunda protección holgada, con relleno del núcleo para evitar la penetración de agua, con el núcleo

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

óptico trenzado S-Z, destinados a redes subterráneas o para colocar bajo tubo, con características de cable antiroedor y con alta resistencia a los impactos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Cables para instalaciones interiores, con fibras ópticas ajustadas, cubierta exterior de poliolefinas, con una clasificación de reacción al fuego Cca-s1, de 1, a1 según la norma UNE-EN 50575

- Cables para instalaciones interiores / exteriores, con fibras ópticas holgadas, cubierta exterior de poliolefinas, con una clasificación de reacción al fuego Cca-s1, de 1, a1 según la norma UNE-EN 50575

- Cables para instalaciones exteriores, con fibras ópticas holgadas, cubierta exterior de polietileno, con armadura dieléctrica o metálica, con una clasificación de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575

- Cables de fibra óptica con dos conectores en los extremos

- Cables de fibra óptica con un conector en el extremo y el otro conector preparado para soldar

CONDICIONES GENERALES:

Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos.

CABLES DE FIBRA ÓPTICA PARA USO INTERIOR, DE ESTRUCTURA AJUSTADA

La sección del cable debe presentar dos cubiertas, una de exterior de polietileno de media o alta densidad y una cubierta de polietileno de densidad baja, los tubos activos de PBT que alojan las fibras y el elemento central de refuerzo.

Entre las dos cubiertas tiene que haber una cinta de acero de entre 115 y 150 micras de espesor, recubierta con copolímero por ambas bandas, dispuesta longitudinalmente y corrugada.

Cuando la geometría del núcleo lo requiera se dispondrán tubos pasivos, tubos espaciadores sólidos de polietileno, junto con los activos, trenzados todos ellos en SZ. El conjunto de tubos activos y pasivos constituyen el núcleo óptico del cable.

Todos los materiales utilizados en la construcción del cable de fibra óptica deben ser compatibles con las propiedades físicas y ópticas de las fibras y deben ser conformes con las normas CEI que los conciernen.

La calidad de las fibras ópticas debe ser uniforme y sus características deben cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 188000.

La fibra debe estar constituida por un núcleo dopado, un recubrimiento de vidrio de sílice y un revestimiento.

El índice de refracción de la región del núcleo describirá una función que depende del tipo de fibra de que se trate. En caso de ser requerido se entregará un gráfico de perfil óptico.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

El revestimiento debe estar constituido por una o varias capas de sustancias sintéticas aplicadas uniformemente a lo largo de toda la longitud de la fibra, sin interrupciones ni variaciones apreciables del grosor. Puede ir marcado o pintado con bandas anulares características para identificar las diferentes fibras que conforman el cable. En ningún caso las marcas de identificación pueden influir sobre las características ópticas de las guías de onda luminosa.

La primera protección debe estar en contacto íntimo con el recubrimiento a fin de preservar la integridad superior de la superficie.

Se tiene que poder separarse para llevar a cabo el conexionado. El método de eliminación de esta protección debe ser el especificado por el mismo fabricante.

El cable puede estar formado por cualquiera de los tipos de fibra que se citan en este mismo pliego de condiciones, o bien por combinaciones de éstas.

Los tubos, activos y pasivos, pueden ir pintados según el código de color estándar. Los colores válidos para los tubos activos son el blanco, el verde, el negro y el amarillo. Los tubos pasivos deben ser de color negro. La alternancia de colores dentro de un mismo cable, tanto en una capa como en capas concéntricas consecutivas, debe estar de acuerdo con el código de colores estándar.

Las fibras dentro de un mismo tubo activo se pueden teñir para diferenciar-les. En este caso se respetará el código de colores estándar.

Temperatura de servicio: -20 ºC =< T =< 70 ºC

Número máximo de fibras por tubo: =< 8

CABLES CON CONECTORES EN LOS EXTREMOS:

El conector debe estar sujeto a la cubierta del cable.

La fibra debe estar unida al elemento de transmisión de la señal del conector.

Debe haber continuidad de la señal óptica entre la fibra y el elemento de transmisión de señal.

FIBRAS ÓPTICAS MONOMODO ESTÁNDAR:

Características geométricas:

- Variación de la atenuación con la temperatura (desde -60ºC hasta 85ºC):

- Para una longitud de onda de 1310 nm: =< 0,05 dB/km

- Para una longitud de onda de 1550 nm: =< 0,05 dB/km

- Diámetro del revestimiento: 125 mm

- No circularidad del revestimiento: =< 2%

- Error de concentricidad del campo modal: =< 0,8 mm

- Diámetro del recubrimiento: 245 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- No circularidad del recubrimiento: =< 6%

- Error de concentricidad revestimiento/recubrimiento: =< 12,5 mm

Características de transmisión:

- Diámetro de campo modal para longitud de onda de 1310 nm: 8,6 mm <= D <= 9,5 mm

- Longitud de onda de corte: 1190 nm =< L =< 1320 nm

- Longitud de onda de corte cableada: =< 1260 nm

- Dispersión cromática:

- Longitudes de onda entre 1285 y 1330 nm: =< 3,5 ps/nmkm

- Longitud de onda de 1550 nm: =< 18 ps/nmkm

- Longitud de onda de dispersión cero: 1314 nm

- Pendiente de la longitud de onda de dispersión nula: =< 0,092 ps/nm2km

- Coeficiente de atenuación:

- Longitud de onda de 1310 nm: =< 0,40 dB/km

- Longitud de onda de 1550 nm: =< 0,25 dB/km

- Uniformidad en la atenuación en 1310 y 1550 nm:

- Punto o defecto de punto: =< 0,1 dB

- Variaciones extendidas: =< 0,05 dB/km

- Test de macrocurvatura: =< 0,20 dB

- (Pérdidas que experimenta un rayo de luz de 1550 nm de longitud de onda al enrollar 100 vueltas de cable en un mandril de 60 mm)

Tolerancias:

- Diámetro del revestimiento: ± 2 mm

- Diámetro del recubrimiento: ± 10 mm

- Diámetro del campo modal para 1330 nm: ± 10%

- Longitud de onda de dispersión cero: ± 10 mm

FIBRAS ÓPTICAS MONOMODO DE DISPERSIÓN DESPLAZADA:

Características geométricas:

- Variación de la atenuación con la temperatura (desde -60ºC hasta 85ºC) para una longitud de onda de 1550 nm: =< 0,05 dB/km

- Diámetro del revestimiento: 125 mm

- No circularidad del revestimiento: =< 2%

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Error de concentricidad del campo modal: =< 1,0 mm

- Diámetro del recubrimiento: 245 mm

- No circularidad del recubrimiento: =< 6%

- Error de concentricidad revestimiento/recubrimiento: =< 5 mm

Características de transmisión:

- Diámetro de campo modal (D) por la longitud de onda de 1310 nm: 7,0 mm =< D =<8,5 mm

- Longitud de onda de corte (L): =< 1270 nm

- Longitud de onda de corte cableada: =< 1260 nm

- Dispersión cromática por las longitudes de onda entre 1285 y 1330 nm: =< 3,5 ps/nm·km

- Longitud de onda de dispersión cero: entre 1525 nm y 1575 nm

- Pendiente de longitud de onda de dispersión nula: =< 0,085 ps/nm2·km

- Coeficiente de atenuación por la longitud de onda de 1550 nm: =< 0,25 dB/km

- Uniformidad en la atenuación en 1310 y 1550 nm:

- Punto o defecto de punto: =< 0,1 dB

- Variaciones extendidas: =< 0,05 dB/km

- Test de macrocurvatura: =< 0,5 dB

- (Pérdidas que experimenta un rayo de luz de 1550 nm de longitud de onda al enrollar 100 vueltas de cable en un mandril de 75 mm)

Tolerancias:

- Diámetro del revestimiento: ± 2 mm

- Diámetro del recubrimiento: ± 10 mm

- Diámetro del campo modal para 1330 nm: ± 10%

- Longitud de onda de dispersión cero: ± 10 mm

FIBRAS ÓPTICAS MULTIMODO 50/125:

Características geométricas:

- Variación de la atenuación con la temperatura (desde -60ºC hasta 85ºC):

- Por una longitud de onda de 850 nm: =< 0,1 dB/km

- Por una longitud de onda de 1300 nm: =< 0,1 dB/km

- Diámetro del núcleo: 50 mm

- Diámetro del revestimiento: 125 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- No circularidad del revestimiento: =< 2%

- No circularidad del núcleo: =< 6%

- Error de concentricidad núcleo/revestimiento: =< 3 mm

- Diámetro del recubrimiento: 245 mm

- No circularidad del recubrimiento: =< 6%

Características ópticas:

- Obertura numérica: 0,200

Características de transmisión:

- Coeficiente de atenuación:

- Para una longitud de onda de 850 nm: =< 2,8 dB/km

- Para una longitud de onda de 1310 nm: =< 0,8 dB/km

- Uniformidad en la atenuación en 850 y 1300 nm:

- Punto o defecto de punto: =< 0,1 dB

- Variaciones extendidas: =< 0,1 dB/km

- Ancho de banda:

- Para una longitud de onda de 850 nm: entre 200 y 800 MHz/km

- Para una longitud de onda de 1310 nm: entre 400 y 1500 MHz/km

Tolerancias:

- Diámetro del núcleo: ± 3 mm

- Diámetro del revestimiento: ± 2 mm

- Diámetro del recubrimiento: ± 10 mm

- Obertura numérica: ± 0,015

FIBRAS ÓPTICAS MULTIMODO 62,5/125:

Características geométricas:

- Variación de la atenuación con la temperatura (desde -60ºC hasta 85ºC):

- Por una longitud de onda de 850 nm: =< 0,1 dB/km

- Por una longitud de onda de 1300 nm: =< 0,1 dB/km

- Diámetro del núcleo: 62,5 mm

- Diámetro del revestimiento: 125 mm

- No circularidad del revestimiento: =< 2%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- No circularidad del núcleo: =< 6%

- Error de concentricidad núcleo/revestimiento: =< 3 mm

- Diámetro del recubrimiento: 245 mm

- No circularidad del recubrimiento: =< 6%

Características ópticas:

- Obertura numérica: 0,275

Características de transmisión:

- Coeficiente de atenuación:

- Para una longitud de onda de 850 nm: =< 3,2 dB/km

- Para una longitud de onda de 1310 nm: =< 0,9 dB/km

- Uniformidad en la atenuación en 850 y 1300 nm:

- Punto o defecto de punto: =< 0,1 dB

- Variaciones extendidas: =< 0,1 dB/km

- Ancho de banda:

- Para una longitud de onda de 850 nm: entre 163 y 300 MHz/km

- Para una longitud de onda de 1310 nm: entre 400 y 1000 MHz/km

Tolerancias:

- Diámetro del núcleo: ± 3 mm

- Diámetro del revestimiento: ± 2 mm

- Diámetro del recubrimiento: ± 10 mm

- Obertura numérica: ± 0,015

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SUMINISTRO Y ALMACENAJE:

Suministro: En bobinas. Las bobinas deben cumplir las especificaciones de la norma UNE 21167.

El radio del tambor de la bobina será superior al radio mínimo de curvatura que admite el cable.

La punta interna debe ser accesible desde el exterior para poder efectuar pruebas en el cable.

La punta interna se identificará con una valona roja.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Almacenamiento: En lugares protegidos contra los impactos y la intemperie, de modo que no se altere sus características.

Temperatura de transporte y almacenamiento: -20 º C =

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Sobre una de las alas de la bobina ha de haber una placa de identificación con la siguiente información:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- La inscripción "CABLE ÓPTICO"
- Número de bobina
- Tipo de cable
- Longitud
- Número de metraje de la punta interna
- Peso
- Una inscripción para indicar el sentido de giro de la bobina

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-EN 188000:1997 Especificaciones generales para fibras ópticas.

UNE 20702:1992 Fibras ópticas monomodo para telecomunicaciones.

UNE 207003:2000 Instalaciones eléctricas de tensión nominal superior a 1 kV en corriente alterna.

UNE-EN 60794-3:2000 Cables de fibra óptica. Parte 3: Cables para conductos, enterrados y aéreos. Especificación intermedia.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

2.51. CABLE PARA INTERFONO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Cables de pares de transmisión telefónica, con conductores de cobre rígidos, para colocación interior o exterior.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cable para transmisión telefónica con conductores de cobre rígidos de 0,51 mm de diámetro, para instalación interior, con aislamiento de polietileno y cubierta de PVC con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575

- Cable para transmisión telefónica con conductores de cobre rígidos de 0,405, 0,51, 0,64 y 0,91 mm de diámetro, para instalación interior o exterior, aislamiento de polietileno y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos con una clasificación de resistencia al fuego DCA-s2, d2, a1 según UNE-eN 50575

- Cable para transmisión telefónica con conductores de cobre rígidos de 0,405 o 0,51 mm de diámetro, para instalación exterior, aislamiento de polietileno y cubierta de polietileno con una clasificación de resistencia al fuego Fca según UNE-EN 50575

CONDICIONES GENERALES:

La cubierta no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie. Debe ser resistente a la abrasión.

Debe quedar ajustada y se debe poder separar fácilmente sin producir daños al aislamiento.

El aislamiento no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie.

Debe quedar ajustado y se debe poder separar fácilmente sin producir daños al conductor.

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 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)

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
260/458
VISADO

CABLES DE TRANSMISION TELEFONICA:

Cable multifilar con funda envolvente de material plástico, destinado al circuito de audio, llamadas y abrepuertas.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetado en rollo.

Almacenamiento: Dentro de su embalaje, protegido de impactos.

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-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.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

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 final de identificación de material y lugar de emplazamiento

- Comprobar que los elementos que forman la instalación cumplen las especificaciones del proyecto

- Identificación de Marca, Tipo, Normativa y Características

- Verificar el cumplimiento de la normativa establecida para cada tipo de material.

- Verificar la compatibilidad de los elementos que forman la instalación

- Ensayos:

- Para cables de pares

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Ensayo de combustión y densidad de humos: UNE 20427 Ensayo de cables sometidos a un incendio; UNE-EN 50226 Ensayo de cables sometidos al fuego; UNE-EN 50267-2-1 Ensayo de gases desprendidos durante la combustión

- Tolerancia de la sección real de los conductores: UNE 21123 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV

- Atenuación: Pliego de prescripciones técnicas proyecto

- Impedancia característica: Pliego de prescripciones técnicas proyecto

- Tensión nominal, Tensión de Ensayo, Tensión de prueba: UNE 21143 Ensayo de cubiertas exteriores de cables

- Carga de ruptura: Pliego de prescripciones técnicas proyecto

- Extinción de la llama: UNE-EN 50266

- Para cables de Fibra Óptica

- Ensayos de combustión y densidad de humos

- Tolerancia de la sección real de los conductores

- Atenuación: Según pliego de prescripciones técnicas del Proyecto

- Carga de rotura

- Equipos electrónicos de comunicación. A nivel general se realizarán ensayos referentes a:

- Comprobación del cumplimiento de los requerimientos de contabilidad electromagnética

- Comprobación de los márgenes de alimentación

- Comprobación de las prestaciones

- Comprobación de la resistencia a sobretensiones.

- Comprobación del grado de protección.

- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de los materiales y equipos que se reciban en la obra.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

2.52. ARMARIO PARA INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Armario metálico para el recinto de instalaciones de telecomunicaciones.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá una textura uniforme y sin defectos.

Estará formado por un cuerpo, una placa de montaje y una o dos puertas.

El cuerpo será de chapa de acero doblada y soldada, protegida con pintura anticorrosiva. Dispondrá de tapetes con junta de estanqueidad para el paso de tubos y orificios para su fijación.

La unión entre puerta y cuerpo se hará mediante perfiles adecuados y con juntas de estanqueidad que garanticen el grado de protección.

La junta de estanqueidad de la puerta y las juntas de estanqueidad de la tapetas y la de los pasos de los tubos dentro del armario deben garantizar el grado de protección del conjunto que marca el fabricante.

La puerta será del mismo material que el cuerpo y con cierre por dos puntos.

Las bisagras de la puerta deben ser interiores y la apertura debe ser superior a 120º.

Debe estar dotado del correspondiente sistema de cerramiento, preferiblemente con llave y cerradura.

El cuerpo y la puerta deben tener bornes de toma de tierra.

Espesor de la chapa de acero: >= 1 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

El embalaje permitirá la identificación del producto.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
263/458
VISADO

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 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

UNE-EN 60670-1:2006 Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 62208:2004 Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos generales.

2.53. CAJA PARA CONEXIÓN DE CABLE DE PARES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Materiales auxiliares para infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT).

Se han considerado los siguientes elementos:

- Chasis repartidor para el soporte de regletas de cables de pares
- Armario sin fondo para el chasis repartidor
- Regletas para cables de pares
- Elementos de soporte para regletas
- Cajas de conexión para cables de pares
- Derivador para cable coaxial

CARACTERISTICAS GENERALES:

Deben tener un aspecto exterior uniforme y sin defectos.

Las propiedades mecánicas y físicas así como la composición química de los materiales deben estar garantizadas por los fabricantes de los materiales respectivos.

La calidad de los materiales no se debe modificar de manera importante durante el tiempo de vida útil del elemento.

Los materiales deben ser adecuados para la utilización y el proceso de fabricación previstos.

CHASIS REPARTIDOR PARA EL SOPORTE DE REGLETAS DE CABLES DE PARES:

Debe estar formado por un bastidor de acero galvanizado con las patillas de soporte para fijar a la placa de montaje del registro.

El bastidor debe tener los alojamientos para los elementos de soporte de las regletas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

ARMARIOS PARA EL CHASIS REPARTIDOR:

Debe estar formado por un bastidor y una puerta.

Debe estar dotado del correspondiente sistema de cierre.

Las bisagras de la puerta deben ser interiores y la abertura debe ser superior a 90º.

La unión entre puerta y cuerpo se hará mediante perfiles adecuados y con juntas de estanqueidad que garanticen el grado de protección.

REGLETAS DE CABLES DE PARES:

Debe estar constituida por un bloque de material aislante provisto de un numero variable de terminales.

Cada terminal debe tener un lada preparado para conectar los conductores de cable, y el otro debe estar dispuesto de forma que permita la conexión de los cables de acometida o de los puentes.

El sistema de conexión debe ser por desplazamiento del aislamiento, realizándose la conexión mediante una herramienta especial en el punto de interconexión o sin necesidad de la misma en los puntos de distribución.

Las regletas de interconexión y las de distribución deben permitir la toma de medidas sin necesidad de deshacer la conexión.

La capacidad máxima de las regletas debe ser:

- Regleta de interconexión: 10 pares

- Regleta de distribución: 5 pares

Resistencia del aislamiento entre contactos (c.n.): >=10E6 MOhm

Resistencia de contacto con el punto de conexión (c.n.): <=10 mOhm

Rigidez dieléctrica: 1000 Vef c.a.±10%; 1500 V c.c.±10%

CAJAS DE CONEXION PARA CABLE DE PARES:

Debe estar formado por un cuerpo y una tapa registrable.

Debe estar preparado para albergar las regletas de conexión.

DERIVADORES:

Caja de derivación para derivar conexiones para los usuarios, en un punto determinado de la línea.

Debe tener una base metálica de soporte de las conexiones de entrada, derivaciones y salida.

La base metálica debe alojarse en una envolvente con tapa enrollable, de material plástico.

Atenuación de paso: <=2,5 dB

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Atenuación de la derivación: <=12 dB

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

El embalaje permitirá la identificación del producto.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos 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

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

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 final de identificación de material y lugar de emplazamiento

- Comprobar que los elementos que forman la instalación cumplen las especificaciones del proyecto

- Identificación de Marca, Tipo, Normativa y Características

- Verificar el cumplimiento de la normativa establecida para cada tipo de material.

- Verificar la compatibilidad de los elementos que forman la instalación

- Ensayos:

- Para cables de pares

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Ensayo de combustión y densidad de humos: UNE 20427 Ensayo de cables sometidos a un incendio; UNE-EN 50226 Ensayo de cables sometidos al fuego; UNE-EN 50267-2-1 Ensayo de gases desprendidos durante la combustión

- Tolerancia de la sección real de los conductores: UNE 21123 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV

- Atenuación: Pliego de prescripciones técnicas proyecto

- Impedancia característica: Pliego de prescripciones técnicas proyecto

- Tensión nominal, Tensión de Ensayo, Tensión de prueba: UNE 21143 Ensayo de cubiertas exteriores de cables

- Carga de ruptura: Pliego de prescripciones técnicas proyecto

- Extinción de la llama: UNE-EN 50266

- Para cables de Fibra Óptica

- Ensayos de combustión y densidad de humos

- Tolerancia de la sección real de los conductores

- Atenuación: Según pliego de prescripciones técnicas del Proyecto

- Carga de rotura

- Equipos electrónicos de comunicación. A nivel general se realizarán ensayos referentes a:

- Comprobación del cumplimiento de los requerimientos de contabilidad electromagnética

- Comprobación de los márgenes de alimentación

- Comprobación de las prestaciones

- Comprobación de la resistencia a sobretensiones.

- Comprobación del grado de protección.

- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de los materiales y equipos que se reciban en la obra.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

2.54. PILONA DE FUNDICIÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos para impedir el paso de vehículos realizados en fundición, acero u hormigón.

Pueden ser para quedar fijos en el pavimento o retráctiles con mecanismos hidráulicos o manuales.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá la forma y dimensiones indicadas en la DT.

No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

Tendrá los mecanismos de fijación con todos los accesorios necesarios para su instalación.

Las pilonas retráctiles no tendrán ningún defecto que impida el movimiento completo de retracción. Dispondrán de todos los accesorios necesarios para la conexión con los mecanismos de regulación.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embalados y protegidos.

Almacenamiento: En su embalaje, protegido de los impactos y sin contacto directo con el suelo.

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.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Recepción del certificado de garantía del fabricante.
- Inspección visual del material en su recepción.
- Comprobaciones geométricas y de dimensiones.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Comprobación del grosor y uniformidad de los recubrimientos y/o pintura.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles indicados se aplicarán a la totalidad de los elementos suministrados.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán elementos de mobiliario urbano que incumpla alguna de las condiciones indicadas o que lleguen a la obra sin el certificado de garantía correspondiente.

2.55. ABONO MINERAL

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Abono mineral sólido para el acondicionamiento químico del suelo.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Abonos simples:

- Nitrato cálcico 15% GR

- Sulfato amónico 21% GR

- Nitrato amónico 33,5% GR

- Superfosfato de cal 18% GR

- Superfosfato de cal 45% GR

- Sulfato potásico 50-52% Crs

- Abonos binarios:

- Nitrato potásico (13-0-46%) GR

- Fosfato biamónico (13-46-0%) GR

- Abonos ternarios:

- (12-12-17% 2MgO) GR

- (15-5-20% 2MgO) GR

- (20-5-10% 3,2MgO) GR

CARACTERISTICAS GENERALES:

No presentarán elementos ni materias que puedan dañar a las plantaciones.

Estado físico:

- GR: Sólido granulado

- CrS: Sólido cristalino

Riqueza (Porcentaje expresado en p/p):

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Nitrato cálcico 15% GR: >= 15% N
- Sulfato amónico 21% GR: >= 21% N
- Nitrato amónico 33,5% GR: >= 33,5% N
- Superfosfato de cal 18% GR: >= 18% P2O5
- Superfosfato de cal 45% GR: >= 45% P2O5
- Sulfato potásico 50-52% Crs: >= 50-52% K2O
- Nitrato potásico (13-0-46%) GR: >= 13% N y 46% K2O
- Fosfato biamónico (13-46-0%) GR: >= 13% N y 46% P2O5
- (12-12-17% 2MgO) GR: >= 12% N, 12% P2O5 y 17% K2O+2MgO
- (15-5-20% 2MgO) GR: >= 15% N, 5% P2O5 y 20% K2O+2MgO
- (20-5-10% 3,2MgO) GR: >= 20% N, 5% P2O5 y 10% K2O+3,2MgO

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En sacos, de manera que no se alteren sus características.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

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.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Designación del producto que contiene
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto
- Estado físico

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Composición química

- Solubilidad

- Reacción

- Riqueza

OPERACIONES DE CONTROL:

- Inspección visual del material suministrado, comprobando la correcta identificación tal y como se indica en las especificaciones.

- Recepción del certificado de garantía, de acuerdo a las condiciones especificadas y si es el caso, de los documentos acreditativos de la disposición de la etiqueta ecológica europea.

- Antes de empezar la aportación de tierras y sustratos para jardinería y con una frecuencia de 10.000 m3, se realizarán los ensayos correspondientes al análisis estándar de tierra vegetal, con la determinación de:

- Rango de texturas por el método granulométrico por sedimentación discontinua.

- Análisis del PH (en H2O 1:2,5).

- Análisis del contenido en sodio (ppm) por el método de fonometría de llama.

- Análisis de la conductividad eléctrica (prueba previa de salinidad).

- Análisis del carbonato cálcico equivalente y análisis del contenido en nutrientes (P, K, Mg, Calcio, N orgánico y amoniacal) por los métodos químicos 4, 15, 16 (b), 8, según MOA III

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 materiales que no lleguen correctamente identificados y acompañados del certificado de garantía correspondiente. Los productos a utilizar se ajustarán a las condiciones exigidas en el pliego de condiciones técnicas.

2.56. TIERRA VEGETAL

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Tierras, sustratos y mulch para el acondicionamiento del suelo.

Se han considerado los siguientes tipos:

TIERRA VEGETAL:

Estará exenta de elementos extraños y de semillas de malas hierbas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

La tierra no abonada será natural, procedente de la capa superficial de un terreno y con un alto contenido de materia orgánica.

La tierra abonada será natural, procedente de la capa superficial de un terreno y con incorporación de abonos orgánicos.

Medida de los materiales pétreos: <= 20 mm

Medida de los terrones:

- Tierra vegetal cribada: <= 16 mm

- Tierra vegetal no cribada: <= 40 mm

Composición granulométrica:

- Arena: 50 - 75%

- Limo y arcilla: < 30%

- Cal: < 10%

- Materia orgánica (MO): 2% <= MO <= 10%

Composición química:

- Nitrógeno: 1/1000

- Fósforo total (P2O5 asimilable): 150 ppm (0,3%)

- Potasio (K2O asimilable): 80 ppm (0,1/1000)

- pH: 6 <= pH <= 7,5

TIERRA VOLCANICA:

Tierra natural de terrenos eruptivos, procedente de vertedero.

Granulometría: 4 - 16 mm

Cal: < 10%

Densidad aparente seca: 680 kg/m3

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

TIERRA VEGETAL, DE BOSQUE, ACIDA O CORTEZA DE PINO:

Suministro: En sacos o a granel.

Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

En los sacos figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto

- Nombre del fabricante o marca comercial

- Peso neto

OPERACIONES DE CONTROL:

- Inspección visual del material suministrado, comprobando la correcta identificación tal y como se indica en las especificaciones.

- Recepción del certificado de garantía, de acuerdo a las condiciones especificadas y si es el caso, de los documentos acreditativos de la disposición de la etiqueta ecológica europea.

- Antes de empezar la aportación de tierras y sustratos para jardinería y con una frecuencia de 10.000 m3, se realizarán los ensayos correspondientes al análisis estándar de tierra vegetal, con la determinación de:

- Rango de texturas por el método granulométrico por sedimentación discontinua.

- Análisis del PH (en H2O 1:2,5).

- Análisis del contenido en sodio (ppm) por el método de fonometría de llama.

- Análisis de la conductividad eléctrica (prueba previa de salinidad).

- Análisis del carbonato cálcico equivalente y análisis del contenido en nutrientes (P, K, Mg, Calcio, N orgánico y amoniacal) por los métodos químicos 4, 15, 16 (b), 8, según MOA III

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 materiales que no lleguen correctamente identificados y acompañados del certificado de garantía correspondiente. Los productos a utilizar se ajustarán a las condiciones exigidas en el pliego de condiciones técnicas.

caminos BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

2.57. MEZCLA DE SEMILLAS PARA CÉSPED

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Especies vegetales suministradas a pie de obra.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Semillas de mezclas cespitosas

- Tepes de mezclas cespitosas

Se han considerado las siguientes formas de suministro:

- Semillas

- Tepes

CONDICIONES GENERALES:

La especie vegetal se adquirirá en un vivero acreditado y legalmente reconocido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia.

Las plantas tendrán identidad y pureza de lote adecuados en relación al género o especie a la que pertenezcan, y si fuera pertinente, también respecto al cultivar.

Las plantas habrán sido cultivadas de acuerdo con las necesidades de la especie o cultivar, edad y localización.

Habrán recibido una formación adecuada (poda, recorte, pinzado, tutorado, etc).

La calidad aérea de la planta cumplirá las especificaciones del artículo 4.4.2 de la norma NTJ 07A.

La calidad de la parte subterránea de las plantas cumplirá las especificaciones del artículo 4.4.3 de la norma NTJ 07A.

La especie vegetal cumplirá la legislación vigente sobre sanidad vegetal, especialmente en lo referente al control de organismos nocivos de cuarentena, así como de otras plagas y enfermedades que puedan afectar a la calidad y el valor de utilización del material vegetal.

Las especies que legalmente estén reguladas, irán acompañadas del pasaporte sanitario.

No presentará heridas o desperfectos en su parte aérea o radical, ni síntomas de haberlos sufrido anteriormente.

La planta tendrá la altura, el diámetro del tronco, tamaño del pan de tierra o tamaño del contenedor, que se indiquen en la unidad de obra. La verificación de estos datos se realizará de acuerdo con las indicaciones de la norma NTJ 07A.

CESPITOSAS:

Las mezclas de semillas y la composición de los tepes, corresponderán con las especificaciones de la DT, y en su ausencia se escogerán de acuerdo con las indicaciones de

BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

la norma NTJ 07N, en sus anexos I,II y III, en función de las condiciones climáticas, edáficas, de uso y del aspecto deseado.

CESPITOSAS EN MEZCLA DE SEMILLAS:

La mezcla de semillas será de una pureza y tendrá un poder germinativo igual o superior a los indicados en el ANEXO IV de la norma NTJ 07N, en función de las especies utilizadas.

La mezcla será en la proporción que se indique en la etiqueta de calidad y garantía.

Las semillas no mostrarán defectos causados por enfermedades, plagas, fisiopatías, deficiencias de nutrición o fototoxicidad debida a tratamientos fitosanitaris que reduzcan el valor o la calificación para su uso.

Deben estar limpias de materiales inertes, semillas de malas hierbas y de semillas de otras plantas cultivadas. Las proporciones admisibles no superarán en ningún caso las indicadas en el cuadro I.5 del ANEXO I de la norma NTJ 07N.

CESPITOSAS EN TEPES:

Procederá de la extracción de placas de césped de praderas existentes, con una edad superior a los 10 meses y con cepellón suficiente para el tipo y tamaño de herbácea.

Se mantendrá de forma que no se deteriore la base de tierra ni su sistema radical.

Los cortes de las placas serán limpios en todo su espesor y de superficie aérea uniforme, no presentando zonas sin vegetación.

El tepes debe tener una forma regular.

Espesor de la cubierta vegetal: 1,5 cm

Suministro por placas:

- Dimensiones: >= 30x30 cm

Suministro en rollos:

- Ancho: >= 40 cm

- Longitud: <= 250 cm

Tolerancias:

- Espesor de la cubierta vegetal: ± 0,5 cm

ARBUSTOS Y PLANTAS PEQUEÑAS.

Las ramas principales del arbusto (que nacen directamente del tronco) deben nacer del tercio inferior de la planta, deben estar regularmente distribuidas y deben tener una longitud y grosor proporcional al resto de la planta.

Las raíces darán, como mínimo, una vuelta a su base.

El arbusto trepador estará provisto de su tutor.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

El agua del estanque o de la fuente donde vivan plantas acuáticas estará limpia, no será salina ni calcárea y tendrá una temperatura templada.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Para la preparación, carga, transporte y descarga de las plantas, se seguirán las indicaciones de la norma NTJ 07Z, de acuerdo con cada tipo de planta y de presentación.

Suministro: en lotes de plantas de una única identidad, con la misma forma de presentación. Las plantas de un lote tendrán todas la misma edad, origen y serán homogéneas en sus dimensiones.

El transporte se hará protegiendo la parte aérea del sol y de los efectos del viento, si la planta conserva sus hojas, y la parte radical si la presentación es con raíz desnuda o en cepellón.

Almacenaje: Si no se han de plantar directamente, al descargarlas, se hará un acopio en un vivero, en la obra.

Las plantas con raíz desnuda, o en cepellón, se almacenarán colocando la parte radical en una zanja, cubierta de paja, sablón o algún material poroso.

El vivero estará en un lugar protegido del viento y del sol directo.

MEZCLAS DE SEMILLAS:

Suministro: En sacos o cajas, precintados y etiquetados según las indicaciones del apartado 8 de la norma NTJ 07N.

Almacenaje: En su envase sin desprecintar, en un local seco, ventilado. El envase no ha de estar en contacto con el suelo.

TEPES:

Sobre palets, protegidos con malla transpirable. La altura de las pilas en los palets ha de ser inferior a 2,5 m.

El transporte se hará protegiendo los tepes del sol, preferentemente a primera hora del día. Si esto no es posible se utilizarán camiones frigoríficos.

El material se descargará en una zona de sombra, próxima al lugar de utilización, y no se puede almacenar. Se colocará el mismo día del suministro, y sin que pasen 24 h de la su extracción en tiempo caluroso o 3 días en tiempo fresco.

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

CESPITOSAS:

* NTJ 08S:1993 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Sembres i gespes.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MEZCLA DE SIMIENTES:

Tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Género, especie y variedad

- Calidad y poder germinativo

- Nombre del suministrador

- Fecha de caducidad

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Comprobación de las condiciones de suministro e identificación.

- Inspección visual de las plantas recibidas y verificación de las condiciones exigidas en el pliego.

- Control de las condiciones de almacenamiento (si es el caso).

SIMIENTES PARA HIDROSIEMBRAS

- Recepción de los certificados de garantía del fabricante, de acuerdo con las condiciones exigidas.

- Inspección visual de las condiciones de suministro e identificación.

- Se realizarán los siguientes controles de identificación, un vez para cada tipo de hidrosiembra que intervenga en la obra:

- Análisis de pureza específica con información de la composición.

- Porcentaje de germinación por especie.

- Medición y análisis del contenido de semillas, agua, abono, mulch y otros componentes de la hidrosiembra, especies herbáceas y especies arbustivas, mediante el peso de la materia seca (a 105º C) de una muestra de la mezcla antes de la aplicación.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

SIMIENTES PARA HIDROSIEMBRAS

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán plantas que no lleguen correctamente identificadas y acompañadas de los certificados de garantía correspondientes.

SIMIENTES PARA HIDROSIEMBRAS

No se aceptarán los materiales que incumplan las especificaciones indicadas en el Pliego.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato y al Expediente 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 las actuales instalaciones portuarias 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.

Las superficies ocupadas en las instalaciones portuarias para el desarrollo de los trabajos y que estén reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, estarán exentas del pago de tasas de ocupación. Además, el Contratista deberá hacerse cargo de los gastos y costes reflejados en el apartado “Gastos de carácter general a cargo del Contratista” de este documento que sean necesarios para el desarrollo de 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.

3.1. DEMOLICIONES

3.1.1. Derribos de estructuras

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Derribo de elementos estructurales, con medios mecánicos, con carga manual o mecánica sobre camión.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Mampostería
- Obra cerámica
- Hormigón en masa
- Hormigón armado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Corte de armaduras y elementos metálicos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
279/458
VISADO

- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de los escombros sobre el camión

CONDICIONES GENERALES:

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.

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

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.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.

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.

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.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen realmente derribado, medido como diferencia entre los perfiles levantados antes de empezar el derribo y los levantados al finalizar el derribo, aprobados por la DF.

4.- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

3.1.2. Derribo de cimentación

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Derribo de elementos de cimentación de estructuras y de elementos de contención de tierras con carga manual o mecánica sobre camión o contenedor.

Se han considerado las siguientes herramientas de demolición:

- Medios manuales
- Martillo picador
- Martillo rompedor sobre retroexcavadora

Se han considerado los siguientes materiales:

- Mampostería
- Obra cerámica
- Hormigón en masa
- Hormigón armado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición 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

CONDICIONES GENERALES:

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.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

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:

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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

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.

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.

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.

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.

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.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

CIMIENTOS:

El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

MUROS DE CONTENCION:

El muro a derribar no estará sometido a la acción de cargas o empujes de tierras.

Cuando la altura libre en una o ambas caras sea >= 6 m se colocarán andamios con baranda y rodapié.

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntalarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento.

Los escombros se verterán en el interior del recinto y se evitará que se produzcan presiones peligrosas sobre la estructura por acumulación de material.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen realmente derribado, medido como diferencia entre los perfiles levantados antes de empezar el derribo y los levantados al finalizar el derribo, aprobados por la DF.

4.- 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

3.1.3. Desmontaje y derribo de cubiertas

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 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

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

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 Documentación Técnica.

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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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, el Director Facultativo.

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 al Director Facultativo.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

En los trabajos con riesgo de amianto se tomarán las medidas de protección individuales y colectivas establecidas en la Orden de 31 de octubre de 1984.

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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Orden de 26 de julio de 1993 por la que se modifican los artículos 2, 3 y 13 de la orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el reglamento sobre trabajos con amianto y el artículo 2 de la Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias al citado Reglamento

* 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

* UNE 88411:1987 Productos de amianto-cemento. Directrices para su corte y mecanizado en obra.

3.1.4. Carga y transporte de escombros a gestor autorizado

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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Suministro y retirada del contenedor de residuos

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.

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 A OBRA:

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.

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

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01 289/458
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.- UNIDAD Y CRITERIOS 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 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 35%.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

3.2. EXCAVACIONES Y RELLENOS

3.2.1. Desbroce del terreno

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Retirada y extracción en las zonas designadas, de todos los elementos que puedan estorbar la ejecución de la obra (basura, raíces, escombros, planta, etc.), con medios mecánicos y carga sobre camión.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Protección de los elementos a conservar
- Retirada de la capa superficial del terreno (10-15 cm) con la vegetación y los escombros
- Carga de las tierras sobre camión y destino de quema en la isla

CONDICIONES GENERALES:

La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores.

No quedarán tocones ni raíces > 10 cm hasta una profundidad >= 50 cm, por debajo de la rasante de la explanación, fuera de este ámbito, los tocones y raíces pueden quedar cortados a ras de suelo.

Los agujeros existentes y los resultantes de las operaciones de desbroce (extracción de raíces, etc.), quedarán rellenos con tierras de la misma calidad que el suelo y con el mismo grado de compactación.

La capa de tierra vegetal quedará retirada en el espesor definido en la DT o, en su defecto, el especificado por la DF. Sólo en los casos en que la calidad de la capa inferior aconseje su mantenimiento o por indicación expresa de la DF, esta capa no se retirará.

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.).

Los elementos a conservar, según el que determine la DF, quedarán intactos, sin sufrir ningún desperfecto.

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 señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.

La tierra vegetal, en caso en que no se utilice inmediatamente, se almacenará en montones de altura no superior a 2 m. No se circulará por encima una vez retirada.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
291/458
VISADO

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.

La eliminación de material en la obra se realizará siguiendo métodos permitidos y con las precauciones necesarias para no perjudicar a los elementos del entorno.

Si se entierran materiales procedentes del desbroce, se extenderán por capas. Cada capa debe mezclarse con el suelo para rellenar posibles huecos. Sobre la capa superior deben extenderse al menos 30 cm de suelo compactado. No se enterrarán materiales en zonas donde se prevean afluencias de agua.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

4.- 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.

3.2.2. Excavaciones en desmonte

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Excavación en zonas de desmonte formando el talud correspondiente y carga sobre camión.

Se han considerado los siguientes tipos de excavación:

- Excavación en tierra con medios mecánicos
- Excavación en terreno de tránsito con escarificadora

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Excavaciones con medios manuales o mecánicos:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión

CONDICIONES GENERALES:

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 terreno vegetal, el que tiene un contenido de materia orgánica superior al 5%.

EXCAVACIONES CON MEDIOS MANUALES O MECANICOS:

Se aplica a explanaciones en superficies grandes, sin problemas de maniobrabilidad de máquinas o camiones.

La superficie resultante de la excavación se ajustará a las alineaciones, pendientes y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la DT.

EXCAVACIONES EN ROCA:

Se aplica a desmontes de roca, sin probabilidad de utilizar maquinaria convencional.

La superficie obtenida permitirá el drenaje sin encharcamientos.

No se dañará la roca no excavada.

TIERRA VEGETAL:

La capa de tierra vegetal quedará retirada en la superficie y espesor definidos en la DT o, en su defecto, especificado por la DF.

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.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Se atenderá a las características tectónico estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas
- Deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación
- Encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras
- Taludes provisionales excesivos

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

Los elementos de desagüe se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.

En excavación de tierra vegetal, si ha de utilizarse en la obra (recubrimiento de taludes, etc.) se almacenará separada del resto de los productos excavados.

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.

EXCAVACIONES CON MEDIOS MANUALES O MECANICOS:

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

Al lado de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellas y dejará sin excavar una zona de protección de anchura >= 1 m que se excavará después manualmente.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales, especialmente en los bordes de los taludes.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes (mediante cobertura vegetal y cunetas), se harán lo antes posible.

No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.

Se excavará por franjas horizontales.

EXCAVACIONES EN ROCA:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

En excavaciones para firmes, se excavará >= 15 cm por debajo de la cota inferior de la capa más baja del firme y se rellenará con material adecuado.

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.

Cuando se detecten zonas inestables se adoptarán las medidas de corrección necesarias con la aprobación de la DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen excavado según las especificaciones de la DT, 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 la DF.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la DF, 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.

También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos entre el desmonte y las zonas donde irán las tierras, su creación y su eliminación, si es necesaria.

Tan sólo se abonarán los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, apuntalamientos y voladuras.

4.- 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 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.

UNE 22381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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

3.2.3. Excavación de zanjas

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 Documentación Técnica, o en su defecto, las determinadas por el Director Facultativo.

El fondo de la excavación quedará nivelado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 el Director Facultativo.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la Documentación Técnica.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita del Director Facultativo.

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°

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 el Director Facultativo.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por el Director Facultativo.

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 el Director Facultativo.

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.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 el Director Facultativo. 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 el Director Facultativo.

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 al Director Facultativo.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa del Director Facultativo.

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.- 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 de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 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.

3.2.4. Relleno y compactación de elementos localizados

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Relleno, tendido y compactación de tierras o áridos en zonas que por su reducida extensión, por precauciones especiales o por otros motivos, no permita el uso de la maquinaria con las que se ejecuta normalmente el terraplén.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Relleno y compactación de zanja con tierras

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Relleno de zanjas con tuberías o instalaciones con arena natural o arena reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos
- Relleno de zanjas y pozos para drenajes, con gravas naturales o grava reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos
- Relleno y compactación de blandones con zahorra
- Relleno no compactado de zanja con zahorra

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Aportación del material en caso de gravas, zahorras, o áridos reciclados
- Ejecución del relleno
- Humectación o desecación, en caso necesario
- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:

Las zonas del relleno son las mismas que las definidas para el terraplén: Coronación, núcleo, espaldón y cimiento.

Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

El espesor de cada tongada será el adecuada para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.

La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtraje fijadas por la DF, en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103501).

ZANJA:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad: ± 20 mm/m
- Niveles: ± 30 mm

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:

El relleno estará formado por dos zonas:

- La zona baja de una altura de 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo
- La zona alta, el resto de la zanja

El material de la zona baja estará exento de materia orgánica. El material de la zona alta será de forma que no produzca daños a la tubería instalada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2°C en el resto de materiales.

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.

Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Salvo en las zanjas de drenaje, en el resto de casos, se eliminará los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno.

La ampliación o recrecido de rellenos existentes se prepararán para garantizar la unión con el nuevo relleno.

Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.

El material se ha de extender por tongadas sucesivas y uniformes, sensiblemente paralelas a la rasante final, y con un espesor <= 25 cm.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

El material de cada tongada ha de tener las características uniformes; en caso de no ser así, se buscaría la uniformidad mezclándolos con los medios adecuados.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se humedecerá hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos u otros procedimientos adecuados.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones, sin peligro de erosión.

Después de llover no se extenderá una nueva capa hasta que la última esté seca o se escarificará añadiendo la capa siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

El relleno junto a estructuras de contención se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado se hallen al mismo nivel.

Antes de la compactación hay que asegurarse que la estructura contigua ha alcanzado la resistencia necesaria.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:

El relleno definitivo se realizará una vez aprobada la instalación por la DF.

Se compactará con las precauciones necesarias para no que no se produzcan movimientos ni daños en la tubería instalada.

GRAVAS PARA DRENAJES:

Se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.

El material se almacenará y utilizará de forma que se evite su disgregación y contaminación. En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de la base o por inclusión de materiales extraños es necesario proceder a su eliminación.

Los trabajos se harán de manera que se evite la contaminación de la grava con materiales extraños.

Cuando la tongada deba de estar constituida por materiales de granulometría diferente, se creará entre ellos una superficie continua de separación.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

La partida de obra incluye el suministro y aportación cuando se trata de gravas, zahorras o material proveniente del reciclaje de residuos de la construcción, y no está incluido cuando se trata de tierras.

4.- 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.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual de la base sobre la que se asentará el relleno.
- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Control del extendido: comprobación visual del espesor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.
- Control de compactación. Se considera como lote de control el material compactado en un día, correspondiente a una misma procedencia y tongada de extendido, con una superficie máxima de 150 m2. Se realizarán 5 determinaciones de la humedad y densidad in-situ (ASTM D 30-17).
- Ensayo de placa de carga (DIN 18134), cada 450 m2, y por lo menos una vez por capa de relleno. En la zona de aplicación de la placa se determinará la humedad in-situ (NLT-103).
- Toma de coordenadas y cotas a cada lado y sobre el eje de la plataforma en la coronación del relleno, y control de la anchura de la tongada extendida, cada 20 m lineales como máximo.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán los criterios que en cada caso indique la DF. En general, los puntos de control de densidad y humedad estarán uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tongada. En el caso de rellenos de estribos o elementos en los que se pueda producir una transición brusca de rigidez, la

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

distribución de los puntos de control de compactación será uniforme, a 50 cm de los paramentos.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se podrá iniciar la ejecución del relleno hasta que no se hayan corregido los defectos observados en la base de asentamiento.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los rellenos, tanto a nivel de materiales como por el extendido de los mismos.

La densidad obtenida después de la compactación en coronación deberá ser superior al 100 % de la máxima obtenida en el Próctor Modificado (UNE 103501), y del 95 % en el resto de zonas. En todo caso, la densidad debe ser >= a la de las zonas contiguas al relleno.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechace, excepto en el caso de utilizar, debido a causas justificadas, suelos con características expansivas con un hinchamiento libre <= 5%.

El valor del módulo de elasticidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones.

En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. En general, se trabajará sobre toda la tongada afectada (lote), a no ser que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán al doble sobre las capas corregidas.

Cualquier otro caso de ejecución incorrecta será responsabilidad del Contratista, y su obligación será reparar sin coste alguno los errores que hayan surgido.

3.2.5. Base de zahorra artificial

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Subbases o bases de zahorra para pavimentos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Aportación de material
- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada
- Alisado de la superficie de la última tongada

CONDICIONES GENERALES:

El material que se utilice cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Se podrán utilizar materiales granulares reciclados de residuos de la construcción o de demoliciones, provenientes de planta autorizada legalmente para el tratamiento de estos residuos.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la DT.

La capa tendrá la pendiente especificada en la DT, o en su defecto la que especifique la DF.

La capa quedará correctamente nivelada de modo que no existan zonas que retengan agua sobre su superficie.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según UNE-EN 13286-2.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:

En capas de firme de carreteras la zahorra utilizada procederá de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o grava natural.

Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de deshecho para las categorías de tráfico pesado T2 a T4.

Grado de compactación:

- Carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2: >= 100% PM, según UNE 13286-2.
- Carreteras con categoría de tráfico pesado T3, T4 y arcenes: >= 98% PM, según UNE 13286-2.

Valor del módulo de deformación vertical Ev2 (ensayo de carga de placa estática de 300 mm), según UNE 103808:

- Categoría de explanada E3:
- Categoría de tráfico pesado T00 a T2: >= 200 MPa
- Categoría de tráfico pesado T1: >= 180 MPa
- Categoría de tráfico pesado T2: >= 150 MPa
- Categoría de tráfico pesado T3: >= 120 MPa
- Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 100 MPa
- Categoría de explanada E2:
- Categoría de tráfico pesado T1: >= 150 MPa
- Categoría de tráfico pesado T2: >= 120 MPa
- Categoría de tráfico pesado T3: >= 100 MPa

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 80 MPa
- Categoría de explanada E1:
- Categoría de tráfico pesado T2: >= 100 MPa
- Categoría de tráfico pesado T3: >= 80 MPa
- Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 80 MPa

Además, la relación Ev2/ Ev1 será < a 2,2.

El Índice de Regularidad superficial IRI (NLT-330): Cumplirá con los valores de la tabla 510.7 del PG3 vigente.

Tolerancias de ejecución:

- Rasante: + 0, -15 mm de la teórica, en carreteras T00 a T2; + 0, -20 mm de la teórica, en el resto de casos.
- Anchura: - 0 mm de la prevista en los planos de secciones tipo.
- Espesor: - 0 mm del previsto en los planos de secciones tipo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

La zahorra estará exenta de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa.

El equipo de extendido cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.4 del PG3 vigente.

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las indicaciones de la DF.

En el caso de que la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada, se procederá a su homogeneización y humidificación, si se considera necesario.

Durante las operaciones de transporte se tomarán las debidas precauciones para evitar las segregaciones y las variaciones de humedad.

El equipo de compactado cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.5 del PG3 vigente.

La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 30 cm.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

La compactación se realizará de forma continua y sistemática, utilizando el equipo necesario para conseguir la densidad exigida.

Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, la compactación incluirá 15 cm de la anterior, como mínimo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:

La fabricación de zahorra para su empleo en firmes de carretera con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la DF autorice lo contrario.

El material se utilizará siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se superen los valores siguientes:

- T00 a T1: ± 1 % respecto de la humedad óptima
- T2 a T4 y arcenes: - 1,5 / + 1 % respecto de la humedad óptima

Se realizará un tramo de prueba, con una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La DF definirá si se puede aceptar la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra definirá si és aceptable o no la fórmula de trabajo y si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No serán de abono los sobreanchos laterales, ni las necesarias para compensar la merma de espesores de capas subyacentes.

4.- 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)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

* 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.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:

Antes de iniciar la puesta en obra de la zahorra se ejecutará un tramo de prueba para comprobar:

- La fórmula de trabajo.
- La forma de actuación de los equipos de extensión y compactación.
- El plan de compactación.
- La correspondencia entre los métodos de control establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o mediante ensayo y los resultados "in situ".

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Inspección visual del estado de la superficie sobre la que se ha de extender la capa.
- Espesor de la capa extendida mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO.
- Humedad en el momento de la compactación, mediante procedimiento aprobado por el DO.
- Composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación.
- Inspección visual del estado de la superficie después del paso de un camión cargado sobre ella.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Se considera como un lote de control el menor que resulte de aplicar los 3 criterios siguientes aplicados sobre una tongada:

- Una longitud de 500 de calzada
- Una superficie de 3.500 m2 de calzada
- La fracción construida diariamente

Los ensayos "in situ" y toma de muestras se harán en puntos elegidos aleatoriamente, con un punto por hm como mínimo.

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Determinación de la humedad y de la densidad, en 7 puntos elegidos aleatoriamente por cada lote.
- Ensayo de carga de placa de 300 mm de diámetro, según UNE 103808, por lote. Determinación de la humedad natural, según UNE 103808,en el mismo lugar que el ensayo de carga.
- Comparación entre la rasante terminada y la establecida en el proyecto, en el eje, quiebros de peralte, en el caso que existan y bordes de perfiles transversales.
- Comprobación de la anchura de la capa y el espesor en perfiles transversales cada 20 m.
- Control de la regularidad superficial mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (NLT 330), en tramos de 1000 m, después de 24 h de su ejecución y antes de la extensión de la siguiente capa.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN FIRMES DE CARRETERAS:

El lote de control definido (500 m de calzada, 3500 m2 de calzada o fracción construida diariamente) se deberá aceptar o rechazar globalmente.

Las condiciones de aceptación son las siguientes:

- Densidad:

  La densidad media obtenida no deberá de ser inferior a la especificada; no más de 2 individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales por debajo de la prescrita en más de 2 puntos porcentuales. Si la densidad media obtenida es inferior, se volverá a compactar hasta conseguir la densidad especificada.

- Humedad:

  Los resultados obtenidos tendrán carácter informativo y no constituirán, por si mismos, causa de rechazo o aceptación.

- Capacidad de soporte:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1 no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 510.7.2 del PG3 vigente. En caso contrario se volverá a compactar hasta que se obtengan dichos valores.

- Espesor:

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de Proyecto. En caso de incumplimiento se procederá de la siguiente manera:

Si es superior o igual al 85% del especificado y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional en la capa superior, por cuenta del Contratista.

Si es inferior o igual al 85% del especificado, se escarificará la capa en una profundidad de 15 cm como mínimo, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y a refinar la capa por cuenta del Contratista.

No se admitirá que más de un 15% de la longitud del lote tenga un espesor inferior al especificado en los Planos en más de un 10%. En caso de incumplimiento se dividirá el lote en 2 partes iguales y sobre cada uno de ellos se aplicarán los criterios anteriores.

- Rasante:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la establecida en los Planos del Proyecto no superará las tolerancias especificadas en el artículo 510.7.3 del PG3 vigente, ni existirán zonas que retengan agua:

Si la tolerancia se supera por defecto y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la superficie siempre que se compense la merma con el espesor adicional necesario, por cuenta del Contratista.

Si la tolerancia se supera por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista.

- Regularidad superficial:

Cuando los resultados obtenidos excedan los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si exceden en menos de un 10% de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del 10%.

Si exceden en más del 10% de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de 15 cm y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

3.2.6. Hormigonado de zanjas y pozos

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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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:

- Zapatas aisladas o corridas

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 armaduras 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.

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.

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

ZANJAS Y POZOS:

Tolerancias de ejecución:

- Desviación en planta, del centro de gravedad: < 2% dimensión en la dirección considerada, ± 50 mm
- Niveles:
- Cara superior del hormigón de limpieza: + 20 mm, - 50 mm
- Cara superior del cimiento: + 20 mm, - 50 mm
- Espesor del hormigón de limpieza: - 30 mm
- Dimensiones en planta:
- Cimientos encofrados: + 40 mm a - 20 mm
- Cimientos hormigonados contra el terreno (D:dimensión considerada):
- D <= 1 m: + 80 mm a - 20 mm
- 1 m < D <= 2,5 m: + 120 mm a - 20 mm
- D > 2,5 m: + 200 mm a - 20 mm
- Sección transversal (D:dimensión considerada):
- En todos los casos: + 5%(<= 120 mm), - 5%(<= 20 mm)
- D <= 30 cm: + 10 mm, - 8 mm
- 30 cm < D <= 100 cm: + 12 mm, - 10 mm
- 100 cm < D: + 24 mm, - 20 mm
- Planeidad (Código Estructural):
- Hormigón de limpieza: ± 16 mm/2 m
- Cara superior de la cimentación: ± 16 mm/2 m
- Caras laterales (cimientos encofrados): ± 16 mm/2 m

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

HORMIGÓN ESTRUCTURAL AUTOCOMPACTANTE:

No es necesario la compactación del hormigón.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS 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.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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 artículo 100. 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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 contenido del 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.

3.2.7. Gaviones y escolleras

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de estructuras de piedra o bloques irregulares de hormigón, con el fin de estabilizar taludes o hacer defensas marítimas o fluviales.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Gaviones rellenos con piedra de aportación o con piedra extraída del lugar donde se realizan
- Escolleras de piedra sobre fondo no sumergido
- Escolleras con bloques de piedra sobre fondo sumergido
- Escolleras con bloques de hormigón, cúbicos o en forma de estrella
- Concertado de las piedras de la superficie de la escollera

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Estructuras de gaviones:

- Replanteo de los gaviones
- Preparación de la base
- Extendido de la caja de tela metálica
- Anclaje de la base de la caja
- Relleno de la caja con piedra escogida de la zona de la obra o suministrada, según el caso
- Apuntalamiento de los lados de la caja durante la construcción
- Cierre y atado final

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Limpieza final de escombros y material sobrante

Escolleras sobre fondo no sumergido:

- Replanteo de la escollera
- Preparación de la base
- Suministro y colocación de las piedras
- Retirada de escombros y material sobrante

Escolleras sobre fondo sumergido:

- Replanteo de la escollera
- Suministro de los bloques
- Transporte hasta el lugar de colocación
- Colocación de los bloques
- Retirada de los escombros y material sobrante

Concertado de escollera:

- Manipulación de los bloques previamente colocados, con maquinaria adecuada
- Relleno de los huecos con bloques de menor tamaño, hasta 1/3 del peso especificado

ESTRUCTURA DE GAVIONES:

Estructura de cajones de tela metálica de alambre de torsión triple de acero galvanizado en caliente, rellenas de piedra natural o grava de cantera, escogidas en la obra o de aportación.

Tendrá la sección prevista en la DT.

Será estable.

Las caras quedarán planas y las aristas rectas.

La forma final de la caja será uniforme, sin abultamientos ni otras deformaciones.

El gavión tendrá todas las caras cerradas con tela metálica.

Las aristas estarán reforzadas con alambre de diámetro igual o superior a 1,25 al diámetro de la malla.

Quedará atado a los gaviones lateral e inferior con alambre de las mismas características.

Si está colocado encima de otro gavión, no coincidirán las juntas verticales.

Las piedras serán del tamaño indicado en la DT y en todo caso de diámetro superior al paso de malla.

Tolerancias de ejecución:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Longitud: ± 3 %
- Anchura: ± 3%
- Altura: ± 5%

ESCOLLERA:

Estructura formada por bloques de piedra u hormigón, clasificados por tamaño, depositados de forma irregular.

Tendrá la sección prevista en la DT.

Será estable.

Los bloques estarán colocados y tendrán el tamaño especificado por la DT.

Como mínimo el 70% de los bloques de piedra tendrán el peso indicado en la DT.

Las piedras tendrán el diámetro equivalente especificado en la DT.

Los bloques estarán colocados de manera que no coincidan las juntas verticales.

El frente será uniforme, no tiene deben haber bloques sobresalientes o hundidos respecto la superficie general de acabado.

Tolerancias de ejecución:

- Longitud: ± 3%
- Anchura: ± 3%
- Planeidad: - 30 mm, + 120 mm
- Altura: ± 5%

El ancho y el espesor de las capas no serán inferiores a los valores previstos en el proyecto correspondientes a la cota de trabajo.

En el caso de que sirvan de apoyo a bloques acrópodos:

- Defectos localizados medidos verticalmente respecto del perfil teórico: <= 1/6 altura de los bloques de la coraza
- Promedio sobre tres perfiles reales distantes 10 m: <= 1/10 altura de los bloques de la coraza

El conjunto de los defectos localizados no dará tolerancias promedio superiores a las mencionadas anteriormente.

CONCERTADO DE ESCOLLERA:

Las caras vistas de los bloques coincidirán con el plano del talud definido en el proyecto, sin aristas ni picos que sobrepasen esta superficie.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Habrá continuidad entre bloques del peso especificado, de manera que un bloque siempre sea colateral con un mínimo de dos que tengan un peso especificado.

Los huecos estarán llenos de piedras de tamaño más pequeño, que se acuñarán con fuerza, de manera que el conjunto quede macizo y que la escollera resulte con la suficiente trabazón.

Las caras vistas tendrán una superficie sensiblemente plana y regular.

El porcentaje de caras vistas que pertenezcan a bloques del peso mínimo especificado será, en superficie:

- Peso de la escollera < 1 t: >= 80%
- Peso de la escollera entre 1 y 2 t: >= 75%
- Peso de la escollera > 2 t: >= 70%

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

ESTRUCTURA DE GAVIONES:

Antes de empezar la colocación estará preparada su base según las indicaciones de la DT.

El fondo de la malla se anclará a la base con barras de hierro colocadas en las esquinas.

Las caras más largas de la malla se apuntalarán con tablones para evitar deformaciones.

Los lados más largos del gavión se atarán entre ellos con tirantes de alambre cada 33 cm de altura, y con separaciones horizontales de 50 cm.

Las piedras se colocarán dejando el número de huecos más pequeño posible, y colocando las más grandes en los paramentos.

ESCOLLERA:

Deberá haber coincidencia entre el material transportado y el documento de identificación expedido en la cantera.

Los sitios de descarga se deberán ajustar a los previstos en la DT.

Antes de empezar la colocación estará preparada su base según las indicaciones de la DT.

Si la escollera es de bloques prefabricados de hormigón, no se permite el vertido de los bloques.

La edad mínima de los bloques en el momento de su colocación será de 28 días.

En escolleras sobre fondo no sumergido de piedra natural, el material deberá colocarse según las secciones transversales indicadas en el Proyecto, y de manera que no se formen segregaciones en la escollera. Su vertido será a una altura inferior a 30 cm, y una vez colocado, no presentará zonas mal consolidadas o con direcciones preferentes.

Cada bloque debe estar bien asentado y en la posición correcta antes de colocar los otros.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

En los macizos de cimentación de muros de bloques, la parte superior de la banqueta se enrasará, macizándose los huecos con material dispuesto de forma que se proporcione a los bloques la cimentación más regular posible.

ESCOLLERA DE BLOQUES DE PIEDRA SOBRE FONDO SUMERGIDO:

Previamente al vertido de la escollera situada bajo la cota +2, se colocará una red sujeta a boyas por los dos lados del dique y por delante del frente de avance, con la finalidad de no permitir que maderas, plásticos o cualquier otro elemento extraño flotante salga fuera de la zona de las obras. Periódicamente se retirarán aquellos elementos que floten en los recintos limitados por las redes.

Las escolleras se verterán directamente gánguiles, barcazas basculantes o grúas de suficiente alcance, ajustándose a las dimensiones y taludes indicados en los planos.

Antes de proceder al vertido de un manto de recubrimiento, se procederá a tomar perfiles de la parte de la obra sobre la que descansará este manto.

Las escolleras de los mantos exteriores de recubrimiento se colocarán de manera que entre los bloques haya la máxima trabazón y el menor número de huecos posibles, que no se podrán rellenar con cantos ni bloques de menor peso.

La plataforma de trabajo quedará protegida en toda su longitud excepto el avance, de acuerdo con una cadencia de los sucesivos mantos. El avance se reforzará frente la posibilidad de sucesivos mantos.

Las escolleras se verterán de forma desordenada con el objetivo de que exista la máxima percolación posible y se disipe la energía de las olas.

La ejecución de la obra se hará avanzando una sección completa, a excepción del desfase entre las diferentes clases de escollera, que será:

- Entre el núcleo y el manto sucesivo, entre 7 y 10 m
- Entre dos mantos consecutivos, entre 10 y 13 m
- Si la escollera tiene su origen en una ya existente, antes de comenzar el vertido de la escollera sin clasificar se retirarán las piedras de los mantos superiores en sus zonas de entronque para dar continuidad a los núcleos finales

CONCERTADO DE ESCOLLERA:

No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

ESTRUCTURA DE GAVIONES:

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

Si la partida de obra es sin suministro de relleno, la partida incluirá el trabajo de aportación y selección de la piedra de los alrededores de la obra.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

ESCOLLERA MARITIMA DE PIEDRA NATURAL:

t de peso realmente colocado según las especificaciones de la DT, determinadas en la báscula para los camiones, pesándolos antes y después de descargar.

Se establecerá un sistema que identifique claramente las taras de los vehículos utilizados en la obra.

Las escolleras arrastradas por los temporales durante la ejecución de las obras irán por cuenta del contratista.

No se contabilizará la eliminación de las escolleras que hayan sido desplazadas fuera del perfil.

ESCOLLERA DE PIEDRA NATURAL SOBRE FONDO NO SUMERGIDO O ESCOLLERA DE BLOQUES PREFABRICADOS:

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

Incluye el pago de licencias de disposición de la ubicación definitiva.

CONCERTADO DE ESCOLLERA:

m3 de volumen de escollera realmente concertado, medido sobre perfil indicado en la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

CONCERTADO DE ESCOLLERA:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

ESTRUCTURA DE GAVIONES Y ESCOLLERAS:

* 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)

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN ESTURCTURA DE GAVIONES:

- Inspección visual del proceso de formación de los gaviones, de acuerdo a las exigencias del pliego.
- Inspección visual de los gaviones montados, con especial atención a la uniformidad de la pieza y la granulometría de las piedras en contacto con la malla.
- Comprobación de las características geométricas de un 10% de las piezas.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN ESTRUCTURA DE GAVIONES:

- Comprobaciones topográficas y dimensionales correspondientes a la unidad acabada (muro de contención).

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN ESCOLLERAS SOBRE FONDO NO SUMERGIDO DE PIEDRA NATURAL:

- Aprobación de los medios y métodos de ejecución utilizados por el contratista.
- Control y clasificación del material transportado y comprobación de las zonas de descarga.
- Contrastar el material transportado con lo indicado en el documento de identificación expedido en la cantera.
- Control diario del material colocado.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN ESCOLLERAS DE FONDO NO SUMERGIDO DE PIEDRA NATURAL:

- Determinación de coordenadas y cotas, en perfiles cada 20 m, de la obra ejecutada con el fin de conocer la geometría global alcanzada, así como el espesor de las diferentes capas de material.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán los criterios que, en cada caso, determine la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN ESTRUCTURA DE GAVIONES:

El proceso de formación de los gaviones se ajustará a las indicaciones del pliego de condiciones.

Se rechazarán las piezas que no superen las condiciones de la inspección visual o las comprobaciones geométricas. En este último caso, se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas recibidas, y si se continúan observando irregularidades, hasta el 100% del suministro.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN ESCOLLERAS DE FONDO NO SUMERGIDO DE PIEDRA NATURAL:

Si los medios utilizados no se ajustan a los previstos, no se ha de autorizar el inicio de los trabajos, o se tendrán que parar hasta que se cumplan las condiciones pactadas.

Si se observa que el material transportado no es el indicado en el documento de identificación que lleva el camión, se lo deberá clasificar con la categoría de piedra que corresponda realmente al material transportado. Si no se puede clasificar dentro de alguno de los tamaños utilizados en la obra, se rechazará el camión sin autorizar su descarga, y además, se doblará el número de camiones controlados hasta que no se detecten errores a lo largo de una semana.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

No pueden admitirse procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daños en el talud, capa de filtro o geotextil. Cualquier geotextil dañado durante estas operaciones será reparado o sustituido a cargo del Contratista.

Si se detectan zonas mal ejecutadas, se deberán corregir antes de continuar los trabajos, y si hace falta se deberán modificar los procesos de ejecución.

3.2.8. Terraplenado y compactación de tierras y áridos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Extensión y compactación por tongadas de diferentes materiales, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria con el fin de conseguir una plataforma de tierras superpuestas.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tendido y compactación de suelo con posterior humectación de las tierras
- Tendido y compactación de suelo con posterior desecación de las tierras
- Tendido y compactación de zahorra sin tratamiento
- Tendido y compactación de zahorra con humectación posterior

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Ejecución del tendido
- Humectación o desecación de las tierras, en caso necesario
- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Los materiales permitirán cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables
- Estabilidad satisfactoria
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio previstas

Se utilizará suelo adecuado o seleccionado en la zona de coronación del terraplén, en el cimiento y núcleo se podrá utilizar también el tolerable.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

No se usarán en zonas exteriores (coronación y espaldones) suelos expansivos o colapsables tal y como se definen en el artículo 330.4.4 del PG 3/75 Modificado por ORDEN FOM 1382/2002.

En la zona del núcleo, el uso de suelos expansivos, colapsables, con yeso, sales solubles, materia orgánica o cualquier otro tipo de material marginal, cumplirán lo especificado en el artículo 330.4.4. del PG 3/75 modificar por ORDEN FOM 1382/2002.

Además de los suelos naturales, se podrán usar tierras naturales procedentes de excavación o de aportación, y además, también se podrán emplear productos provenientes de procesos industriales o manipulados, siempre que cumplan con las prescripciones del PG3.

Los suelos colapsables son aquellos que sufren un asiento superior al 1% de la altura inicial de la muestra al realizar el ensayo según NLT 254 y presión de ensayo de 0,2 MPa. Éstos se podrán usar en cimientos siempre que se realice un estudio especial que defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso, dependiendo de la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, y las condiciones climáticas y de niveles freáticos.

Se deberán compactar del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia comprendida entre el 1 y el 3%.

El empleo de suelos con otras sales solubles en agua dependerá de su contenido. Así, para cualquier zona del terraplén, se podrán usar las que tengan un contenido inferior al 0,2%. Si hubiera un contenido superior al 1%, se debería realizar un estudio especial aprobado por el Director de obra para autorizar su uso.

Cuando el terraplén pueda estar sujeto a inundaciones, sólo se podrán utilizar tierras adecuadas o seleccionadas.

No se deben utilizar suelos inadecuados en ninguna zona del terraplén.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la DF.

El espesor de cada tongada será uniforme.

El espesor de cada tongada será el adecuada para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

El encuentro con zonas de desmonte en sentido longitudinal y transversal, será suave, con pendientes inferiores a 1:2.

Espesor de cada tongada : >= 3/2 tamaño máximo material

Pendiente transversal de la superficie de la tongada: 4%

Módulo de deformación vertical (ensayo de carga sobre placa NLT 357):

- Cimiento, núcleo y espaldones:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Suelos seleccionados : >= 50 MPa
- Resto de suelos : >= 30 MPa
- Coronación:
- Suelos seleccionados: >= 100 MPa
- Resto de suelos: >= 60 MPa

Grado de compactación: >= 95% PM

Compactación de la coronación/explanada: >= 100% PM

Huella admisible (núcleo): <= 5 mm

Tolerancias de ejecución:

- Variación en el ángulo del talud: ± 2°
- Espesor de cada tongada: ± 50 mm
- Niveles:
- Zonas de viales: ± 30 mm
- Resto de zonas: ± 50 mm
- Grado de humedad después de compactación (desviación respecto nivel óptimo del ensayo Próctor):
- Suelos seleccionados, adecuados o tolerables: - 2%, + 1%
- Suelos expansivos o colapsables: - 1%, + 3%

SUELOS EN CIMIENTOS DE TERRAPLÉN:

Se define como cimiento del terraplén la parte que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada en el desbroce o al hacer una excavación adicional debido a la presencia de material inadecuado. El espesor mínimo será de 1 m.

El suelo de la base del terraplén quedará plano y nivelado.

En los cimientos, se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno sean las adecuadas, y que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea CBR >= 3 (UNE 103502).

La utilización de suelos con yesos ha de estar autorizada por el Director de obra, y además, el contenido en dicha sustancia deberá ser < 0,2% para cualquier zona de terraplén.

En terraplenes de más de 5 metros de altura, se podrán utilizar suelos que contengan hasta un 2% de materia orgánica; para un contenido superior, se deberá realizar un estudio especial aprobado por el Director de obra.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Grosor: >= 1 m

SUELOS EN NÚCLEO DE TERRAPLÉN:

Se define como núcleo de terraplén la zona comprendida entre el cimiento y la coronación.

En el núcleo, se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que el índice CBR, correspondiente a les condiciones de compactación de puesta en obra, sea CBR >= 3 (UNE 103502).

La utilización de suelos marginales o con un índice CBR < 3, puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra; por tanto, su uso no es aconsejable, a no ser que se justifique su uso mediante un estudio especial.

El uso de otros tipos de suelos, se hará según el artículo 330.4.4 del PG-3.

Los suelos expansivos son aquellos que tienen un hinchamiento libre superior al 3% al realizar el ensayo según UNE 103601. Éstos se podrán usar en el núcleo siempre que se realice un estudio especial que defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción, dependiendo de la funcionalidad del terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre, y las condiciones climáticas.

Se deberán compactar ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia comprendida entre el 1 y el 3%.

La utilización de suelos con yesos en núcleo de terraplén ha de estar autorizada por el Director de obra, y además, el contenido en dicha sustancia deberá estar entre:

- 0,2-2%: Si la necesidad de adoptar medidas para la ejecución
- 2-5%: Empleando cuidados y materiales con características especiales en coronación y espaldones
- 5-20%: Cuando el núcleo forme una masa compacta e impermeable, y se disponga de medidas de drenaje e impermeabilización

Si se superara el 20%, no se usarían en ninguna zona del relleno.

En terraplenes de menos de 5 metros de altura, se podrán utilizar suelos que contengan hasta un 5% de materia orgánica para la zona del núcleo.

SUELOS EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN:

Se define como coronación la franja superior de tierras del terraplén, de una profundidad de más de 50 cm, y con un espesor mínimo de 2 tongadas.

En la coronación, se utilizarán suelos adecuados o seleccionados, siempre que la su capacidad de soporte sea la adecuada para la explanada prevista, y que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea CBR >= 5 (UNE 103502).

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

No se utilizarán suelos expansivos o colapsables, pero sí que se podrán emplear materiales naturales o tratados, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas.

Si existiera bajo la coronación material expansivo, colapsable, o con un contenido de más del 2% en sulfatos solubles, la coronación debería evitar la filtración de agua hacia el resto del terraplén.

La utilización de suelos con yesos ha de estar autorizada por el Director de obra, y además, el contenido en dicha sustancia deberá ser < 0,2% para cualquier zona de terraplén.

En la coronación del terraplén se podrán utilizar suelos que contengan hasta un 1% de materia orgánica.

PEDRAPLENES:

El espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, deberá ser <= 1,35 m o <= a 3 veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada deberá ser siempre superior a 3/2 del tamaño máximo del material a utilizar.

La superficie de las tongadas deberá tener una pendiente transversal en torno al 4%, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos.

Se debe conseguir una correcta compactación del pedraplén, y para ello, se compactará una franja de una anchura mínima de 2 metros desde el borde del talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada. No obstante, si el Contratista lo solicita, y lo aprueba la DF, se podrá realizar otro método, en el que se dotará al pedraplén de un sobreancho de 1 o 2 metros, que permitan operar con la maquinaria de compactación de forma que el pedraplén teórico quede con la compactación adecuada.

En la zona de transición el espesor de la tongada debe ser decreciente desde la parte más baja hasta la parte superior. Entre dos tongadas sucesivas se debe cumplir que

I15/S85 < 5

I50/S50 < 25

siendo Ix la abertura del tamiz para el X% en peso del material de la tongada inferior, y Sx la abertura del tamiz para el X% en peso del material de la tongada superior.

Características del pedraplén:

- Zona de transición: < 3 mm
- Para el resto: < 5 mm
- Asiento producido por la última pasada será < 1% del grueso de la capa a compactar medido después de la primera pasada
- Ensayo con placa de carga (NLT 357): los resultados a exigir en este ensayo serán indicados en el Proyecto o por el Director de las obras.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Ensayo de huella (NLT 256):
- Porosidad del terraplén: < 30% (4 pasadas como mínimo del rodillo compactador)

Tolerancias de la superficie acabada:

Las superficies acabadas del núcleo y de la zona de transición se comprobarán con estacas niveladas con una precisión de centímetros, situadas en el eje y a banda y banda de los perfiles transversales definidos, con una separación máxima de 20 m. Para tramos de longitud inferior a 100 m, se calculará la diferencia entre las cotas reales de los puntos controlados y sus valores teóricos (planos), considerándose positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica. Los valores extremos, máximo positivo (D) y máximo negativo (d), tienen que cumplir las siguientes condiciones:

- Condición 1: (D+d)/ 2 <= E/5 (E = espesor de la última tongada)
- Condición 2: (-E/2) <= (D+d)/ 2
- Condición 3: (D-d)/ 2 < 5 cm (núcleo); < 3 cm (zona de transición)

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:

- Maquinaria prevista
- Sistemas de transporte
- Equipo de extendido y compactación
- Procedimiento de compactación

En el caso del relleno de zahorra, la aprobación de la DF del método de trabajo propuesto por el contratista, estará condicionada al resultado de un ensayo en obra que cumplirá les condiciones definidas en el art. 333.7.5 del PG 3/75 (Modificado por ORDEN FOM 1382/2002)

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.

Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Escarificar y compactar la superficie que ha de recibir al terraplén; la profundidad de la escarificación la definirá el Proyecto, aunque la DF también la podrá definir en función de la naturaleza del terreno.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Estos trabajos no se realizarán hasta el momento previsto y sobretodo con las condiciones óptimas para estar el menor tiempo posible expuestos a los efectos climatológicos cuando no se utilicen protecciones.

En rellenos sobre zonas poco resistentes, se colocarán las capas iniciales con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas debidas a los equipos de movimiento y compactación de tierras.

El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.

Se podrán utilizar capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles para facilitar la puesta en obra de las tongadas, siempre y cuando lo indique el Proyecto.

Los equipos de transporte y de extendido operarán por capas horizontales, en todo el ancho de la explanada.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

La aportación de tierras para la corrección de niveles, se tratará como la coronación de un terraplén y la densidad a alcanzar no será inferior a la del terreno circundante.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones, sin peligro de erosión.

El ensanche o recrecimiento de terraplenes existentes se realizará mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

En rellenos situados a media ladera, la pendiente se escalonará para garantizar la estabilidad.

La anchura y pendiente de las banquetas será tal que permita el trabajo de la maquinaria.

El grado de humedad será el adecuado para obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en la DT, considerando el tipo de material, su grado de humedad inicial y las condiciones ambientales de la obra.

Si es necesaria la humectación, una vez extendida la capa, se humedecerá hasta conseguir el grado de humedad óptimo, de manera uniforme ya sea en la zona de procedencia, en el apilamiento, o en las tongadas, sin que se formen embalses, y hasta obtener un mínimo del 95% de la humedad óptima del ensayo PM.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos u otros procedimientos adecuados.

Después de la lluvia no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado o se escarificará añadiendo la tongada siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

La compactación y el número de pasadas de rodillo han de ser las definidas por la DF en función de los resultados de los ensayos realizados en obra.

Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Se adoptarán medidas protectoras del entorno frente a la acción erosiva o sedimentaria del agua de escorrentía procedente del terraplén.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

SUELOS EN CIMIENTOS DE TERRAPLÉN:

Si se encuentran zonas inestables de pequeña superficie (bolsas de agua, arcillas expandidas, turbas, etc.), se tienen que sanear de acuerdo con las instrucciones de la DF.

Se localizarán las áreas inestables con ayuda de un supercompactador de 50 t, según lo especificado en el artículo 304 del PG 3/75 modificado por ORDEN FOM/1382/2002.

Los pozos y agujeros que aparezcan se rellenarán y estabilizarán hasta que la superficie sea uniforme.

En los casos de cimentaciones irregulares, como puedan ser terraplenes a media costa o sobre otros existentes, se seguirán las indicaciones de la DF con el fin de garantizar la correcta estabilidad.

El material a utilizar en el terraplén se tiene que almacenar y utilizar de forma que se evite su disgregación y contaminación. En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de base o por inclusión de materiales extraños, se debe proceder a su eliminación.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

4.- 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.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

El control de ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la base sobre la que se asentará el terraplén.
- Control del extendido: comprobación visual del espesor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Control de compactación de una tongada.

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONES DE CONTROL EN PIEDRAPLENES:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Definición y comprobación del proceso de compactación. Determinación del asentamiento patrón o asentamiento correspondiente a la compactación deseada y del número de pasadas óptimo del equipo de compactación.

Determinación de la granulometría (UNE EN 933-1) tanto del material excavado como del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado. Se tomarán muestras de volumen no inferior a 4 m3 y se efectuaran, por lo menos, 3 ensayos de cada tipo. Para obtener los datos correspondientes al material compactado, se realizarán calicatas de 4 m2 de superficie como mínimo, que afectarán a todo el espesor de la tongada correspondiente. Se realizará una inspección visual de las paredes de las calicatas.

Control del espesor de las tongadas antes de compactar y medida aproximada de la anchura de las mismas.

Para cada lote, se realizarán las siguientes operaciones de control, cada 2500 m2 o fracción diaria compactada:

- Determinación in situ de la humedad del suelo (NLT 103)
- Ensayo de placa de carga de 60 cm de diámetro, realizado in situ (DIN 18134)

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se considerará como terraplén estructural el comprendido hasta el punto exterior del arcén y no la berma con los taludes definidos en los planos. A efectos de obtener el grado de compactación exigido, los ensayos de control se realizarán en la zona del terraplén estructural.

Se seguirán los criterios que en cada caso indique la DF. Los puntos de control de densidad y humedad estarán uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tongada.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN PEDRAPLENES:

Se seguirán los criterios que, en cada caso, determine la DF.

Las placas de carga se realizarán en puntos representativos, no afectados por partículas de un tamaño tal que pueda afectar a la representatividad del ensayo.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se podrá iniciar la ejecución del terraplén sin corregir los defectos observados en la base de asentamiento.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los terraplenes, tanto a nivel de materiales como por el extendido de los mismos.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechace, excepto en el caso de utilizar, debido a causas justificadas, suelos con características expansivas con un hinchamiento libre <= 5%.

El valor del módulo de elasticidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán de ser iguales o superiores a las especificadas en el pliego de condiciones, en cada uno de los puntos de la muestra. Como mínimo, el 70% de puntos deberá estar dentro de los valores de aceptación, y el 30% restante no podrá tener una densidad inferior de más de 30 kg/cm3 respecto a las establecidas en el Proyecto o por la DF.

En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. En general, se trabajará sobre toda la tongada afectada (lote), a no ser que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán el doble sobre las capas corregidas.

Cualquier otro caso de ejecución incorrecta será responsabilidad del Contratista, y su obligación será reparar sin coste alguno los errores que hayan surgido.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIEMNTO EN PEDRAPLENES:

Los resultados de las medidas se interpretarán subjetivamente y con amplia tolerancia. La DF decidirá si aprobar, modificar o rechazar el método de trabajo.

La variación de las características de los materiales a utilizar podrá ser motivo suficiente para replantear el método de trabajo.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN PIEDRAPLENES:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Vigilar y comprobar que el tendido de las capas cumple las condiciones del pliego y los criterios fijados en el tramo de prueba.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN PIEDRAPLENES:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Si no se cumple la condición 1, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado.

Si no se cumple la condición 2, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado.

Por último, si no se cumple la condición 3, se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a 15 cm sobre el núcleo, o a 10 cm sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del pedraplén, y con un tamaño máximo de 900 mm.

3.2.9. Capa de limpieza y nivelación

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

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

4.- 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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- 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. ESTRUCTURA

3.3.1. Encofrados para losas

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

	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.

HORMIGON 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.

HORMIGON 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.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida según las especificaciones de la DT y que se encuentre en contacto con el hormigón.

Este criterio incluye los apuntalamientos previos, los elementos auxiliares para el montaje de los encofrados y los elementos de acabado de las esquinas para hormigón visto, como son berenjenos u otros sistemas, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.

La superficie correspondiente a agujeros interiores se debe deducir de la superficie total de acuerdo con los criterios siguientes:

- Huecos <= 1 m2: No se deducen
- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

En los huecos que no se deduzcan, la medición incluye la superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos. En el caso que se deduzca el 100% del hueco, se deben medir también la superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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 3/75)

3.3.2. Estructuras de hormigón

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 el 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:

- Pilares
- Vigas
- Estribos
- Soleras
- Forjados con elementos resistentes industrializados
- Forjados nervados unidireccionales
- Forjados nervados reticulares
- Losas y bancadas
- Membranas y bóvedas

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

En la ejecución del elemento se cumplirá el Código Estructural, en especial las recomendaciones que hacen referencia la durabilidad del hormigón y las armaduras 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

FORJADOS DE ELEMENTOS RESISTENTES INDUSTRIALIZADOS:

Espesor de la capa de compresión:

- Sobre viguetas: 40 mm
- Sobre piezas de entrevigado cerámicas o de mortero de cemento: 40 mm
- Sobre piezas de entrevigado de poliestireno: 50 mm
- Sobre piezas de entrevigado si la aceleración sísmica>=0.16g: 50 mm
- Sobre losas alveolares pretensadas: 40 mm

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad medida con regla de 3 m antes de retirar los puntales:
- Acabado reglado mecánicamente ± 12 mm/3 m
- Acabado maestreado con regla ± 8 mm/3 m
- Acabado liso ± 5 mm/3 m
- Acabado muy liso ± 3 mm/3 m
- Espesor de la capa de compresión: + 10 mm, - 6 mm

FORJADOS NERVADOS UNIDIRECCIONALES:

Espesor de la capa de compresión:

- Sobre piezas de entrevigado cerámicas o de mortero de cemento: 40 mm
- Sobre piezas de entrevigado de poliestireno: 50 mm

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Sobre piezas de entrevigado si la aceleración sísmica>=0.16g: 50 mm

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad medida con regla de 3 m antes de retirar los puntales:
- Acabado reglado mecánicamente ± 12 mm/3 m
- Acabado maestreado con regla ± 8 mm/3 m
- Acabado liso ± 5 mm/3 m
- Acabado muy liso ± 3 mm/3 m
- Espesor de la capa de compresión: + 10 mm, - 6 mm

FORJADOS NERVADOS RETICULARES:

Espesor capa superior : >= 5 cm y tendrá que llevar armado de repartimiento en malla

Separación entre ejes de nervios < 100cm

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad medida con regla de 3 m antes de retirar los puntales:
- Acabado reglado mecánicamente ± 12 mm/3 m
- Acabado maestreado con regla ± 8 mm/3 m
- Acabado liso ± 5 mm/3 m
- Acabado muy liso ± 3 mm/3 m
- Espesor de la capa de compresión: + 10 mm, - 6 mm

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

HORMIGÓN ESTRUCTURAL AUTOCOMPACTANTE:

No es necesario la compactación del hormigón.

HORMIGÓN LIGERO:

Para realizar una compactación correcta del hormigón ligero se reducirá la separación entre posiciones consecutivas de los vibradores al 70% de la utilizada para un hormigón convencional

Se evitará que el árido ligero flote como consecuencia de un excesivo vibrado.

El acabado superficial de la cara donde se vierta el hormigón se realizará mediante utillaje adecuado que garantice que el árido se introduzca en la masa de hormigón y quede recubierto por la lechada

ESTRIBOS:

Antes de acabarse el fraguado se retirarán 2 cm de la capa superior dejando el árido grueso parcialmente visto, pero no desprendido.

Si encima del elemento se apoyan otras estructuras, se debe esperar al menos dos horas antes de ejecutarlos para que el hormigón del elemento haya asentado.

FORJADOS DE ELEMENTOS RESISTENTES INDUSTRIALIZADOS:

Las piezas de entrevigado o nervios, tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del hormigón.

Las superficies de piezas de hormigón prefabricadas deben estar bien humedecidas en el momento del hormigonado

En caso de utilizar piezas cerámicas se debe regar generosamente.

El vertido del hormigón se iniciará en los extremos y avanzará en toda la altura del elemento.

El hormigonado de los nervios y de la capa de compresión de los forjados se realizará simultáneamente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Se hará desde una altura inferior a 1 m y en el sentido de los nervios, sin que se produzcan disgregaciones. Se evitará la desorganización de las armaduras, las mallas y otros elementos del forjado.

En el hormigonado de losas alveolares se debe compactar el hormigón de juntas con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de estas, excepto si se utiliza hormigón autocompactante.

LOSAS:

Si el elemento es pretensado no se dejarán más juntas de las previstas explícitamente en la DT. En caso de que se haya de interrumpir el hormigonado, las juntas serán perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas, y no se volverá a hormigonar hasta que la DF las haya examinado.

Si el elemento es pretensado y no se utiliza hormigón autocompactante, se vibrará con especial cuidado la zona de anclajes.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS 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.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba el Código Estructural.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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. 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 reúne 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 contenido del capítulo 17 del Código Estructural.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

3.3.3. Hormigonado sumergido de enrase

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de base horizontal de hormigón en la cara superior de una escollera sumergida, para apoyar los cajones que forman el muelle.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Suministro y transporte del hormigón hasta el punto de vertido
- Colocación del hormigón bajo el agua
- Comprobación de la unidad de obra ejecutada

CONDICIONES GENERALES:

El hormigón rellenará todos los huecos entre piedras.

La base horizontal quedará a la cota prevista en la DT.

Tolerancias de ejecución:

- Depresiones locales respecto a la cota teórica: - 25 cm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El estado del mar en la superficie y en el fondo será suficientemente calmado para permitir la colocación del hormigón. La corriente submarina será inferior a 3 m/s.

El hormigón se colocará con un tubo de diámetro >= 15 cm, que llegue hasta la base de la escollera.

Durante las operaciones de hormigonado el tubo permanecerá introducido dentro de la masa del hormigón que se vierte.

El hormigón se verterá antes de iniciarse su fraguado.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de hormigón colocado en la obra, medido según el procedimiento que previamente establezca la DF.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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

3.3.4. Hormigonado sumergido de muros para muelles

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Hormigonado de pantalla para formación de muros de muelles, con colocación del hormigón por debajo del nivel del agua.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Suministro y transporte del hormigón hasta el punto de vertido
- Colocación del hormigón
- Demolición de la parte superior de la pantalla
- Comprobación de la unidad de obra ejecutada

CONDICIONES GENERALES:

La forma y posición de los paneles será la indicada en la DT.

La profundidad de cada panel será la indicada en la DT, con comprobación de que se ha llegado a la capa de terreno prevista en la DT.

La sección de la pantalla no quedará disminuida en ningún punto.

Todos los materiales utilizados en la fabricación cumplirán las condiciones fijadas en el Código Estructural.

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 armaduras en función de las clases de exposición.

La naturaleza de los áridos y su preparación deben permitir garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Las armaduras y su posición serán las indicadas en la DT.

Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la DT.

El hormigonado será continuo y no presentará disgregaciones o huecos en su masa.

El nivel de hormigón sobresaldrá, como mínimo, 30 cm por encima del nivel teórico de acabado de la pantalla.

Se demolerá la parte superior de la pantalla como mínimo una altura de 30 cm, hasta sanear la parte superior del hormigón.

El extremo superior de las armaduras sobresaldrá respecto el nivel teórico de acabado de la pantalla, la altura de la viga de coronación.

Recubrimiento de las armaduras: >= 7 cm

Asiento en el cono de Abrams:

Consistencia	Asiento (cm)
fluida	10-15

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

blanda	6-9

Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el Código Estructural

Las tolerancias de ejecución deben cumplir lo especificado en el Código Estructural

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La DF aprobará el equipo antes de empezar los trabajos.

El orden de ejecución de los paneles será el indicado en la DT o el que determine la DF.

Las armaduras se introducirán en la perforación antes de empezar el hormigonado.

Antes del inicio del hormigonado la DF aprobará la posición de los encofrados y de las armaduras.

El hormigón se pondrá en obra antes de empezar el fraguado. Su temperatura será superior a 5°C.

El hormigonado de cada panel se hará de forma continua.

El hormigón se verterá mediante un tubo en el fondo de la perforación.

Para paneles de más de 6 m de longitud se utilizarán dos tubos de hormigonado, vertiendo el hormigón por los dos tubos a la vez.

El tubo de inyección permanecerá siempre 3 m por debajo del nivel del hormigón.

La duración total del hormigonado será inferior al 70% del tiempo de comienzo del fraguado.

Los encofrados de junta lateral se sacarán cuando el hormigón tenga la resistencia suficiente para mantener la pared vertical.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen ejecutado, medido según las especificaciones de la DT, comprobado y aceptado expresamente por la DF.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de aislamiento con placas o fieltros y láminas de diferentes materiales.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Placas de espuma de poliuretano

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Con oxiasfalto
- Fijadas mecánicamente
- Sin adherir

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Aislamiento con placas, fieltros o láminas:

- Preparación del elemento (recortes, etc.)
- Limpieza y preparación del soporte
- Colocación del elemento

CONDICIONES GENERALES:

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, excepto cuando se coloque no adherido.

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Las placas y los fieltros quedarán colocados a tope, las placas quedarán a rompejuntas.

Será continuo y cubrirá la totalidad de la superficie a aislar.

En el aislamiento con placa de poliuretano con papel embreado por las dos caras, las juntas estarán selladas con cinta adhesiva como solución de continuidad del papel embreado.

Juntas entre placas y fieltros: <= 2 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se trabajará con vientos inferiores a 30 km/h.

El soporte estará limpio.

El aislamiento se protegerá de la lluvia durante y después de la colocación.

El material colocado se protegerá de impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar.

El poliuretano y el poliestireno se protegerán de una exposición solar prolongada.

En las placas colocadas sin adherir, se tomarán las medidas necesarias para que ni el viento ni otras acciones lo desplacen.

PLACAS COLOCADAS CON ADHESIVO, OXIASFALTO, EMULSION BITUMINOSA O PASTA DE YESO:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

El soporte estará libre de materias extrañas (polvo, grasa, aceites, etc.).

El grado de humedad del soporte estará dentro de los límites especificados por el fabricante.

Las placas de poliuretano colocadas con oxiasfalto, no se pondrán en contacto con el oxiasfalto hasta que esté a una temperatura inferior a 100°C.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

3.3.5. Enfoscado maestrado

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Enfoscados realizados con mortero de cemento, mortero de cal, mortero mixto o mortero poroso drenante, aplicados en paramentos horizontales o verticales, interiores o exteriores y formación de aristas con mortero de cemento, mixto o pasta de cemento rápido.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Enfoscado previo
- Enfoscado a buena vista
- Revocado maestreado
- Formación de aristas

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Enfoscado previo:

- Limpieza y preparación de la superficie de soporte
- Aplicación del revestimiento
- Curado del mortero

Enfoscado a buena vista y revocado maestreado:

- Limpieza y preparación de la superficie de soporte
- Ejecución de las maestras
- Aplicación del revestimiento
- Acabado de la superficie
- Curado del mortero
- Repasos y limpieza final

Formación de arista:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Limpieza y preparación de la superficie de soporte
- Ejecución de la arista
- Curado del mortero

ENFOSCADO:

Debe quedar bien adherido al soporte.

En el revestimiento exterior se dispondrán juntas de dilatación. La distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

Se respetarán las juntas estructurales.

Cuando el acabado es reglado, lanzado con escobilla o fratasado sin enlucir, el enfoscado acabado estará exento de grietas y tendrá una textura uniforme.

Cuando el acabado es fratasado y enlucido, el enfoscado acabado estará exento de polvo, fisuras, agujeros u otros defectos.

Espesor de la capa:

- Enfoscado previo: <= 1,8 cm
- Enfoscado maestreado o a buena vista: 1,1 cm
- Enfoscado con mortero poroso drenante: 2 a 4 cm

Enfoscado maestreado:

- Distancia entre maestras: <= 150 cm

Tolerancias de ejecución para el enfoscado:

- Planeidad:
- Enfoscado previo: ± 10 mm
- Acabado a buena vista: ± 5 mm
- Acabado maestreado: ± 3 mm
- Aplomado (paramento vertical):
- Acabado a buena vista: ± 10 mm/planta
- Acabado maestreado: ± 5 mm/planta
- Nivel (paramento horizontal):
- Acabado a buena vista: ± 10 mm/planta
- Acabado maestreado: ± 5 mm/planta

Tolerancias cuando el enfoscado es a buena vista o maestrado:

- Espesor del enfoscado: ± 2 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

FORMACION DE ARISTA:

Será recta y continua.

Quedará horizontal o vertical.

Tolerancias de ejecución:

- Horizontalidad o aplomado: ± 2 mm/m, ± 5 mm/total

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se paralizarán los trabajos cuando la temperatura sobrepase los límites de 5°C y 35°C, la velocidad del viento sea superior a 50 km/h o llueva. Si una vez realizados los trabajos se diesen estas condiciones, se revisará lo ejecutado últimamente y se volverán a hacer las partes afectadas.

Para iniciar su ejecución en los paramentos interiores será necesario que la cubierta se haya acabado, para los paramentos situados en el exterior tendrá, además, que funcionar la evacuación de aguas.

Se deben evitar golpes y vibraciones que puedan afectar al material durante el fraguado.

ENFOSCADO:

Previamente se habrán colocado todos los elementos que deban ir fijados a los paramentos y no dificulten la ejecución del revestimiento.

Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es necesario, se deben repicar previamente.

Cuando sea enfoscado previo, se aplicará lanzando con fuerza el mortero contra los paramentos.

Cuando el enfoscado sea a buena vista, se harán maestras con el mismo mortero en las esquinas y en los rincones.

Cuando el enfoscado sea maestreado, se harán maestras con el mismo mortero, en los paramentos, aristas, ángulos y perímetros de huecos. Las aristas y maestras estarán bien aplomadas.

Cuando el enfoscado esté acabado lanzado con escobilla, se aplicará en dos capas: la primera presionando con fuerza sobre los paramentos y la segunda capa salpicada sobre la anterior.

Cuando el acabado sea reglado o fratasado, se aplicará presionando con fuerza sobre los paramentos.

El enlucido se aplicará cuando todavía esté húmeda la capa del enfoscado.

Durante el fraguado se humedecerá la superficie del mortero.

Para secados artificiales se requerirá la autorización explícita de la DF.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta pasados siete días, como mínimo, o haya fraguado.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

ENFOSCADO:

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%

Estos criterios incluyen la limpieza de los elementos que configuran el hueco, como son marcos que se hayan ensuciado.

FORMACION DE ARISTA:

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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 de la superficie sobre la que se realizará el enfoscado.
- Limpieza y preparación de la superficie de soporte
- Control de ejecución de las maestras
- Acabado de la superfície
- Repasos y limpieza final
- Inspección visual de la superficie acabada.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Repasos y limpieza final
- Inspección visual de la superficie acabada.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

3.3.6. Armaduras pasivas de acero

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 permitirá 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 el 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.

Los estribos de pilares o vigas se unirán a las barras principales mediante un atado simple u otro procedimiento idóneo. En ningún caso se hará con puntos de soldadura cuando la armadura esté dentro de los encofrados.

Las armaduras de espera estarán sujetas al emparrillado de los cimientos.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 el 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.

BARRAS CORRUGADAS:

Se pueden colocar en contacto tres barras, como máximo, de la armadura principal, y cuatro en el caso de piezas comprimidas, hormigonadas en posición vertical y donde no sea necesario realizar empalmes en las armaduras.

El diámetro equivalente del grupo de barras no será superior a 50 mm. (donde diámetro equivalente es el de la sección circular equivalente a la suma de las secciones de las barras que forman el grupo).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Si la pieza debe soportar esfuerzos de compresión y se hormigona en posición vertical, el diámetro equivalente no será mayor de 70 mm.

No se solaparán barras de D >= 32 mm sin justificar satisfactoriamente su comportamiento.

Los empalmes por solape de barras agrupadas cumplirán el Código Estructural.

Se prohíbe el empalme por solapa en grupos de cuatro barras.

En la zona de solapo deberán disponerse armaduras transversales con sección igual o superior a la sección de la mayor barra solapada.

Distancia libre horizontal y vertical entre barras 2 barras aisladas consecutivas: >= D máximo, >= 1,25 árido máximo, >= 20 mm

Distancia entre centros de empalmes de barras consecutivas, según dirección de la armadura: >= longitud básica de anclaje (Lb)

Distancia entre las barras de un empalme por solape: <= 4 D

Distancia entre barras traccionadas empalmadas por solape: <= 4 D, >= D máximo, >= 20 mm, >= 1,25 árido máximo

Longitud solape: a x Lb neta:

(donde: a coeficiente y Lb neta indicados en el Código Estructural)

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

(donde: a coeficiente y Lb neta indicados en el Código Estructural)

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

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 el 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.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

BARRAS CORRUGADAS:

kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, 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 de la DF.
- 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 (1,05 kg de barra de acero por kg de barra ferrallada, dentro del elemento auxiliar)

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.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

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

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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

3.3.7. Estructuras de acero

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
- 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 el Código Estructural, 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 el Código Estructural, UNE-EN 10025-2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según el Código Estructural, UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según el Código Estructural, UNE-EN 10219-1
- Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según el Código Estructural, 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
363/458
VISADO

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:

-Límites establecidos en los apartados 11.1 y 11.2 del DB-SE A y en el Código Estructural.

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 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 Código Estructural
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el Código Estructural
- Posición de los agujeros:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y el Código Estructural

COLOCACION 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.

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

COLOCACION CON TORNILLOS:

Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

COLOCACION CON SOLDADURA:

Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
369/458
VISADO

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 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.

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 CRITERIOS DE MEDICIÓN

kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, 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 de la DF.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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:

- Acreditación 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 Código Estructural.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
371/458
VISADO

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 el Código Estructural.

Cada soldador identificaré su trabajo con marcas personales no transferibles.

El soldado se realizará según el Código Estructural., el constructor realizará los ensayos y pruebas necesarias para establecer el método de soldadura más adecuado.

Antes de realizar la soldadura, se inspeccionarán 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.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 el Código Estructural..

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

-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.

3.3.8. Pintado de estructuras de acero

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

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- 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 el 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 limpiará y preparará 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

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

Después de la aplicación de la pintura las superficies se han de proteger de la acumulación de agua durante un cierto tiempo

3.- 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:

- Oberturas <=1 m2: No es deducen
- Oberturas >1 m2 y <= 2 m2: Se deduce el 50%
- Oberturas >2 m2: Se deduce el 100%

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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.

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:

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

3.3.9. Enrase de gravas de 10 cm de espesor medio

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Relleno, tendido y compactación de tierras o áridos en zonas que por su reducida extensión, por precauciones especiales o por otros motivos, no permita el uso de la maquinaria con las que se ejecuta normalmente el terraplén.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Relleno y compactación de zanja con tierras
- Relleno de zanjas con tuberías o instalaciones con arena natural o arena reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos
- Relleno de zanjas y pozos para drenajes, con gravas naturales o grava reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos
- Relleno y compactación de blandones con zahorra
- Relleno no compactado de zanja con zahorra

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Aportación del material en caso de gravas, zahorras, o áridos reciclados

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Ejecución del relleno
- Humectación o desecación, en caso necesario
- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:

Las zonas del relleno son las mismas que las definidas para el terraplén: Coronación, núcleo, espaldón y cimiento.

Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

El espesor de cada tongada será el adecuada para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.

La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtraje fijadas por la DF, en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103501).

ZANJA:

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad: ± 20 mm/m
- Niveles: ± 30 mm

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:

El relleno estará formado por dos zonas:

- La zona baja de una altura de 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo
- La zona alta, el resto de la zanja

El material de la zona baja estará exento de materia orgánica. El material de la zona alta será de forma que no produzca daños a la tubería instalada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CONDICIONES GENERALES:

Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2°C en el resto de materiales.

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.

Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Salvo en las zanjas de drenaje, en el resto de casos, se eliminará los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno.

La ampliación o recrecido de rellenos existentes se prepararán para garantizar la unión con el nuevo relleno.

Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.

El material se ha de extender por tongadas sucesivas y uniformes, sensiblemente paralelas a la rasante final, y con un espesor <= 25 cm.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

El material de cada tongada ha de tener las características uniformes; en caso de no ser así, se buscaría la uniformidad mezclándolos con los medios adecuados.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se humedecerá hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos u otros procedimientos adecuados.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones, sin peligro de erosión.

Después de llover no se extenderá una nueva capa hasta que la última esté seca o se escarificará añadiendo la capa siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

El relleno junto a estructuras de contención se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado se hallen al mismo nivel.

Antes de la compactación hay que asegurarse que la estructura contigua ha alcanzado la resistencia necesaria.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:

El relleno definitivo se realizará una vez aprobada la instalación por la DF.

Se compactará con las precauciones necesarias para no que no se produzcan movimientos ni daños en la tubería instalada.

GRAVAS PARA DRENAJES:

Se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.

El material se almacenará y utilizará de forma que se evite su disgregación y contaminación. En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de la base o por inclusión de materiales extraños es necesario proceder a su eliminación.

Los trabajos se harán de manera que se evite la contaminación de la grava con materiales extraños.

Cuando la tongada deba de estar constituida por materiales de granulometría diferente, se creará entre ellos una superficie continua de separación.

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.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual de la base sobre la que se asentará el relleno.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.

- Control del extendido: comprobación visual del espesor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.

- Control de compactación. Se considera como lote de control el material compactado en un día, correspondiente a una misma procedencia y tongada de extendido, con una superficie máxima de 150 m2. Se realizarán 5 determinaciones de la humedad y densidad in-situ (ASTM D 30-17).

- Ensayo de placa de carga (DIN 18134), cada 450 m2, y por lo menos una vez por capa de relleno. En la zona de aplicación de la placa se determinará la humedad in-situ (NLT-103).

- Toma de coordenadas y cotas a cada lado y sobre el eje de la plataforma en la coronación del relleno, y control de la anchura de la tongada extendida, cada 20 m lineales como máximo.

- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán los criterios que en cada caso indique la DF. En general, los puntos de control de densidad y humedad estarán uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tongada. En el caso de rellenos de estribos o elementos en los que se pueda producir una transición brusca de rigidez, la distribución de los puntos de control de compactación será uniforme, a 50 cm de los paramentos.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se podrá iniciar la ejecución del relleno hasta que no se hayan corregido los defectos observados en la base de asentamiento.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los rellenos, tanto a nivel de materiales como por el extendido de los mismos.

La densidad obtenida después de la compactación en coronación deberá ser superior al 100 % de la máxima obtenida en el Próctor Modificado (UNE 103501), y del 95 % en el resto de zonas. En todo caso, la densidad debe ser >= a la de las zonas contiguas al relleno.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechace, excepto en el caso de utilizar, debido a causas justificadas, suelos con características expansivas con un hinchamiento libre <= 5%.

El valor del módulo de elasticidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
381/458
VISADO

En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. En general, se trabajará sobre toda la tongada afectada (lote), a no ser que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán al doble sobre las capas corregidas.

Cualquier otro caso de ejecución incorrecta será responsabilidad del Contratista, y su obligación será reparar sin coste alguno los errores que hayan surgido.

3.4. ARQUITECTURA

3.4.1. Puerta caseta

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Colocación de enrejado de malla de acero y de la puerta formada por perfiles metálicos y malla electrosoldada.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Enrejado con malla de simple torsión
- Enrejado con bastidor o sin y malla electrosoldada, malla ondulada o entramado metálico
- Enrejado con doble ballesta superior y malla electrosoldada galvanizada y plastificada.
- Puerta de hojas batientes formada por perfiles metálicos, malla electrosoldada, ondulada o de torsión, mecanismos y montantes de soporte.
- Puerta corredera formada por bastidor de tubo, malla electrosoldada y guía inferior con rodillo.

Se han considerado las siguientes formas de colocación del enrejado:

- Con postes de tubo colocados sobre dados de hormigón
- Anclado en la obra
- Con pletinas y fijado mecánicamente a la obra

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Enrejado:

- Replanteo
- Colocación del elemento
- Formación de las bases para los soportes, o del agujero en obra
- Colocación de los elementos que forman el enrejado
- Tensado del conjunto

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Replanteo
- Colocación de los montantes sobre dados de hormigón, anclados a la obra o sobre pletinas
- Colocación de los elementos que forman el enrejado.

Puerta de hojas batientes:

- Replanteo
- Cimentación de los montantes (excavación del pozo y relleno con hormigón) o anclaje a obras de fábrica
- Montaje de la puerta
- Calzado provisional
- Colocación de los mecanismos
- Limpieza y protección

Puerta corredera:

- Replanteo
- Fijación de la guía inferior
- Fijación de los marcos laterales
- Montaje de la puerta
- Colocación de los mecanismos
- Limpieza y protección del conjunto

ENREJADO:

La valla quedará bien fijada al soporte. Estará aplomada y con los ángulos y niveles previstos.

Los montantes quedarán verticales, independientemente de la pendiente del terreno.

Cuando vaya colocada sobre dados de hormigón, los soportes se empotrarán a estas bases que no quedarán visibles.

La longitud del anclaje de los soportes será la especificada en la DT.

Tolerancias de ejecución:

- Distancia entre soportes:
- Reja con malla de torsión sencilla: ± 20 mm
- Reja con bastidor de 2x1,8 m: ± 2 mm
- Reja con bastidor de 2,5x1,5 m; 2,65x1,5 m o 2,65x1,8 m: ± 5 mm
- Replanteo: ± 10 mm

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Nivel: ± 5 mm
- Aplomado: ± 5 mm

ENREJADO CON MALLA DE TORSION SENCILLA:

El cercado tendrá montantes de tensión y refuerzo repartidos uniformemente en los tramos rectos y en las esquinas.

Estos montantes estarán reforzados con tornapuntas.

Distancia entre los soportes tensores: 30 - 48 m

Número de cables tensores: 3

Número de grapas de sujeción de la tela por montante: 7

ENREJADO CON BALLESTA SUPERIOR:

El enrejado colocado impedirá la posibilidad de escalada o de paso de personas a través suyo.

Permitirá una buena visibilidad del entorno inmediato.

PUERTAS:

La puerta abrirá y cerrará correctamente.

Estará aplomada y al nivel previsto.

Quedará en el mismo plano que el resto del cerramiento. El movimiento de la puerta no producirá deformaciones en el conjunto del cerramiento.

No gravitará ningún tipo de carga sobre el marco.

El conjunto estará exento de deformaciones, golpes, desprendimientos u otros defectos superficiales.

La puerta batiente quedará sujeta a las columnas de fijación laterales, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. En la puerta corredera quedará colocada la columna de tope y la guía superior. Los mecanismos de deslizamiento estarán colocados.

En la puerta corredera, el mecanismo de deslizamiento garantizará un accionamiento suave y silencioso.

La guía inferior, para el desplazamiento de la puerta corredera, quedará empotrada en el pavimento.

Holgura de la hoja al pavimento: >= 8 mm, <= 12 mm

Holgura de la hoja al marco: <= 4 mm

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 10 mm
- Nivel: ± 3 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Aplomado: ± 3 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

ENREJADO:

Durante todo el proceso constructivo, se garantizará la protección contra los empujes e impactos mediante anclajes y se mantendrá el aplomado con ayuda de elementos auxiliares.

PUERTAS:

El marco se montará con los elementos que mantengan su aplomado y nivel, hasta que quede bien trabado.

Todas las fijaciones de cerrajería se realizarán con tornillos o soldadura.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

ENREJADO:

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

PUERTAS:

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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:

- Comprobación topográfica de la situación de la valla
- Inspección visual del estado general de la valla
- Comprobación manual de la resistencia de arranque en un 10 % de los soportes. Se trata de mover manualmente el soporte sin observar desplazamientos en la base de cimentación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF. Los controles se fundamentan en la inspección visual y por tanto, en la experiencia del inspector en este tipo de control.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Los cerramientos con malla se ajustarán a las especificaciones del pliego, tanto en lo que se refiere a la malla propiamente dicha como a los elementos auxiliares (soportes y accesorios).

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
385/458
VISADO

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas en los soportes de la valla. En caso de observar deficiencias, se ampliará el control, en primer lugar hasta a un 20 % de los soportes, y en caso de mantenerse las irregularidades, se pasará a realizar el control sobre el 100 % de las unidades.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

En la unidad acabada se realizarán, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

3.4.2. Ventana de aluminio

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Ventanas, balconeras o puertas de aluminio, anodizado o lacado, con todos sus mecanismos para un funcionamiento correcto de apertura y cierre, colocadas sobre un premarco, y con los tapajuntas colocados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Ventanas o balconeras:

- Replanteo
- Colocación, aplomado y nivelado de la ventana o balconera
- Sujeción definitiva a la pared o premarco y sellado
- Eliminación de rigidizadores y tapado de agujeros si es el caso
- Colocación de los mecanismos
- Colocación de los tapajuntas
- Limpieza de todos los elementos

Puertas:

- Replanteo
- Colocación, aplomado y nivelado del marco, y sellado de las juntas
- Montaje de las hojas móviles
- Eliminación de los rigidizadores
- Colocación de los mecanismos y los tapajuntas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Limpieza de todos los elementos

CONDICIONES GENERALES:

Abrirá y cerrará correctamente.

El marco estará bien aplomado, sin deformaciones de sus ángulos, al nivel y en el plano previstos.

No gravitará ningún tipo de carga sobre el marco.

Los burletes y las juntas de materiales blandos estarán limpios y libres.

Cumplirá los valores de aislamiento térmico y acústico previstos, en función del acristalamiento.

Holgura entre la hoja y el marco: <= 0,2 cm

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 10 mm
- Nivel previsto: ± 5 mm
- Horizontalidad: ± 1 mm/m
- Aplomado: ± 2 mm/m
- Plano previsto del marco respecto a la pared: ± 2 mm

VENTANAS O BALCONERAS:

El marco estará sujeto al premarco con tornillos autorroscantes o de rosca métrica, de acero inoxidable o cadmiado, separados 60 cm como máximo, y a menos de 30 cm de los extremos.

Una vez colocada la ventana o balconera mantendrá los valores de permeabilidad al aire, estanqueidad al agua y resistencia al viento indicados en la DT.

PUERTAS:

El marco estará trabado a la obra con anclajes galvanizados, separados 60 cm como máximo, y a menos de 30 cm de los extremos.

Holgura entre la hoja y el pavimento: >= 0,2 cm, <= 0,4 cm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Para la colocación del marco se preverán los espesores de los acabados del paramento o del soporte al que esté sujeto.

Se colocará con la ayuda de elementos que garanticen la protección del marco contra el impacto durante todo el proceso constructivo, y otros que mantengan el escuadrado hasta que quede bien trabado.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
387/458
VISADO

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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:

- Comprobación geométrica del elemento de cerramiento
- Replanteo
- Colocación, aplomado y nivelado de la ventana o balconera
- Sujeción definitiva a la pared o premarco y sellado
- Eliminación de rigidizadores y tapado de huecos si es el caso
- Colocación de los mecanismos
- Colocación de los tapajuntas
- Limpieza de todos los elementos

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

- Inspección visual y comprobación de funcionamiento de la unidad acabada.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No es permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

La suspensión de los trabajos y la corrección de las no conformidades observadas irán a cargo del Contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No hay condiciones especificadas para la ejecución de la partida.

3.4.3. Muro de mampostería

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de pared con piedra.

Se han considerado los siguientes tipos de piedra:

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Careada
- Concertada
- Sin acabado
- Sillar

Se han considerado las siguientes formas de colocación:

- En seco
- Con mortero

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Colocación de las miras en las esquinas y tendido del hilo entre miras
- Limpieza y preparación del lecho de asentamiento
- Colocación de las piedras
- Repaso de las juntas, en su caso, y limpieza del paramento

CONDICIONES GENERALES:

La pared estará aplomada.

Será estable y resistente.

No tendrá grietas.

La pared estará trabada en los encuentros con otras paredes.

Las aberturas tendrán un dintel resistente.

Los forjados enlazarán con los muros mediante cadenas de hormigón armado.

El color de la pared tendrá una tonalidad uniforme.

No coincidirán más de tres piedras diferentes en un vértice.

Los apoyos puntuales de elementos estructurales estarán hechos con una zapata de suficiente resistencia y rigidez para distribuir uniformemente las cargas.

Habrá las juntas de dilatación necesarias para permitir los movimientos del elemento sin que éste sufra daños. La forma, disposición y dimensiones de la junta, cumplirá lo especificado en la DT.

Espesor de las juntas: <= 3 cm

Distancia entre juntas de dilatación: <= 20 m

Solape del forjado sobre la pared: >= 2/3 espesor de la pared

Tolerancias de ejecución:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Aplomado en una planta: ± 20 mm
- Aplomado en total: ± 50 mm
- Axialidad: ± 20 mm
- Espesor: ± 25 mm

PIEDRAS COLOCADAS CON MORTERO:

En la ejecución del elemento se cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo 3 de la norma DB-SE-F, en especial las que ser refieren a la durabilidad de los componentes: piezas, morteros y armaduras, en su caso, en función de las clases de exposición.

Las juntas estarán llenas de mortero.

Las esquinas, jambas y trabas estarán hechas con sillares trabados en las dos direcciones alternativamente.

Espesor de las juntas:

- Mortero ordinario o ligero (UNE-EN 998-2): 8-15 mm
- Mortero de junta delgada (UNE-EN 998-2): 1- 3 mm

PARED DE PIEDRA CAREADA:

Las piedras tendrán las caras y las aristas vistas labradas. Las caras vistas serán poligonales.

Las juntas quedarán enrasadas, si la DF no fija otra condición.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Con viento superior a 50 km/h se suspenderán los trabajos y se asegurarán las partes realizadas.

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y se protegerá la obra que se ejecuta de la acción de las lluvias.

La obra se levantará, si es posible, por hiladas enteras.

La pared se levantará en todo su espesor simultáneamente.

Cuando dos partes de una fábrica se levanten en épocas distintas, la unión entre ambas se realizará dejando escalonada la que se ejecuta primero, siempre que esto sea posible, si no es así, se dejará formando alternativamente entrantes y salientes.

Si las piedras no tienen el ancho de la pared, ésta se trabará como mínimo con un 30% de las piedras, colocándolas de través.

Se acodalarán provisionalmente los elementos que quedan temporalmente inestables, sometidos a las acciones del viento, de la ejecución de la obra u otras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

PIEDRAS COLOCADAS EN SECO:

Las piedras se asentarán sobre superficies planas, sin mortero. Se admite la colocación de cuñas de piedra en el interior de la pared y la utilización de barro.

PIEDRAS COLOCADAS CON MORTERO:

Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban ni cedan agua al mortero.

Las piezas se colocarán a restregón sobre un lecho de mortero, siempre que la dimensión de la pieza lo permita, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel

No se moverán las piezas una vez colocadas. Para corregir su posición se sacará la pieza y el mortero y se volverá a colocar.

Se protegerá la obra ejecutada de las acciones físicas o climáticas, hasta que haya alcanzado la resistencia suficiente.

Cuando se interrumpe la ejecución, se protegerá la coronación de los muros para evitar la acción del agua de lluvia sobre los materiales.

Durante el fraguado se mantendrá la humedad del elemento, principalmente en condiciones climáticas desfavorables (altas temperaturas, viento fuerte, etc.).

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT

Con deducción del volumen correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Huecos <= 1 m2: No se deducirán
- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

Los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, la medición incluye los trabajos de hacer los retornos, como las jambas. En el caso que se deduzca el 100% del hueco, se deben medir también estos paramentos.

Incluyen la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, en lo que hace referencia a jambas y antepechos, utilizando, si es necesario, materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

4.- 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 Fábrica DB-SE-F.

3.4.4. Puerta metálica corredera motorizada de 5 metros con Marcado CE

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Puerta corredera suspendida de una hoja. Apertura motorizada. Incluso, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Con viento superior a 50 km/h se suspenderán los trabajos y se asegurarán las partes realizadas.

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y se protegerá la obra que se ejecuta de la acción de las lluvias.

3.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA:

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre. Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN:

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados

4.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

3.4.5. Tejado teja árabe

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de revestimiento de cubierta inclinada mediante piezas recuperadas de la obra o suministradas por el promotor.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Teja árabe colocada con mortero
- Teja plana tomada con mortero, clavada sobre enlatado o sin adherir
- Teja romana tomada con mortero, clavada sobre enlatado o fijada sobre rastrillos metálicos
- Loseta clavada sobre enlatado o colocada sin adherir

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de los ejes de las pendientes
- Colocación de las piezas por hiladas

CONDICIONES GENERALES:

El conjunto de los elementos colocados será estanco.

Las lima tesas, lima hoyas y bordes quedarán alineados longitudinalmente.

Si se utilizan piezas de color uniforme (rojo, paja, marrón o gris), el conjunto tendrá un color uniforme.

Las tejas planas quedarán colocadas a rompejunta en la dirección de la pendiente y alineadas en la otra dirección.

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.).

Las piezas de la primer hilada quedarán con la misma pendiente que el resto de hiladas, con el fin de evitar la filtración de agua en la unión con el paramento, si es necesario se realizará un recrecido en el borde del asentamiento de las piezas.

Las piezas de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera o limahoya, quedarán fijadas.

Vuelo de las piezas del alero: >= 5 cm; < media pieza

Vuelo de las piezas en el borde lateral: >= 5 cm

Solape entre las piezas y las lima hoyas: >= 5 cm

Separación de las piezas de los dos faldones en las lima hoyas: >= 20 cm

Solape en sentido de la pendiente (tejas curvas o planas sin encaje superior): >= 7 cm

Tolerancias de ejecución:

- Paralelismo entre dos hileras consecutivas:
- Teja árabe: ± 20 mm
- Teja plana o romana: ± 10 mm
- Alineación entre dos hileras consecutivas:
- Teja árabe: ± 10 mm
- Teja plana o romana: ± 5 mm
- Alineación de la hilera:
- Teja árabe: ± 20 mm
- Teja plana o romana: ± 10 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
393/458
VISADO

- Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero: ± 100 mm

TEJA ARABE:

Las hiladas quedarán alineadas longitudinal y transversalmente.

Las tejas solaparán dentro de su encaje.

Solape en el sentido de la pendiente:

- Pendiente < 30%: 15 cm
- Pendiente entre el 30% y el 40 %: 13 cm
- Pendiente > 40 %: 10 cm

Distancia libre de paso de agua entre cobijas: >= 3 cm, <= 5 cm

Tolerancias de ejecución:

- Solape: ± 5 mm

TEJA COLOCADA CON MORTERO:

En el tejado de teja árabe, todas las canales y las cobijas quedarán fijadas con mortero.

Todas las tejas planas quedarán fijadas con mortero al tablero por los ensambles del extremo superior.

TEJA CLAVADA SOBRE ENLATADO O FIJADA SOBRE RASTRILLOS METÁLICOS:

Todas las tejas estarán clavadas sobre el enlatado o fijada a los rastrillos metálicos. La teja plana por dos puntos y la romana por un punto.

Las piezas que forman limatesa irán amorteradas.

Las tejas del alero quedarán fijadas con mortero.

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.

El soporte y las tejas a colocar, que estarán en contacto con el mortero, tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.

Si se utilizan tejas procedentes de recuperación, antes de colocarlas se comprobará que cumplan las condiciones funcionales y de calidad exigibles para su correcto funcionamiento:

- No debe tener deformaciones, desconchados o otros defectos visibles
- No deben tener grietas o fisuras que puedan comprometer su función
- No deben tener exfoliaciones o laminaciones que puedan debilitar la resistencia de la pieza

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Deben estar limpias de restos de mortero u otros materiales que tengan adheridos en origen, que puedan impedir la fijación al soporte y el solape con el resto de tejas

- Las medidas y forma de las tejas de recuperación, deben ser compatibles con el resto de tejas usadas, de manera que se puedan colocar con los solapes y las alineaciones previstas

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie realmente ejecutada, medida según 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%

4.- 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.

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:

- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños

- Inspección visual del procedimiento de ejecución, con especial atención a las sujeciones, y a la alineación longitudinal y transversal de las piezas.

- Comprobación de la geometría de la cubierta y del solapamiento entre las piezas

- Comprobación de los ejes de los pendientes de la cubierta

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

3.4.6. Cumbrera de teja árabe

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de cumbrera de materiales diversos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cumbrera cerámica o de piezas de mortero de cemento (de teja árabe, para teja plana, para teja romana, para loseta cerámica o para loseta de mortero de cemento) colocada con mortero de cemento
- Cumbrera cerámica colocada con fijaciones mecánicas

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Cumbrera o soporte de cumbrera, formados con piezas colocadas con mortero:

- Replanteo del elemento
- Limpieza y preparación de la superficie de soporte
- Colocación de las piezas
- Repaso de las juntas y limpieza

Formación de la cumbrera con piezas cerámicas colocadas con fijaciones mecánicas:

- Replanteo del elemento
- Colocación de las piezas

CONDICIONES GENERALES:

Las piezas quedarán fijadas sólidamente al soporte.

Las piezas quedarán alineadas longitudinalmente.

CUMBRERA:

El conjunto del elemento colocado será estanco.

Las piezas solaparán entre sí y sobre las piezas del faldón.

Los solapos entre las piezas quedarán protegidos en el sentido del viento dominante.

Solape sobre las piezas del faldón: >= 5 cm

Tolerancias de ejecución:

- Alineaciones: ± 5 mm/m, ± 20 mm/total
- Solape: - 0 mm, + 20 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUMBRERA DE PIEZAS CERAMICAS O PIEZAS DE MORTERO DE CEMENTO:

Si se coloca con fijaciones mecánicas, se hará mediante clavos con junta de plomo, clavados a ambos lados de la pieza.

Si se coloca con ganchos de acero inoxidable, cada pieza quedará cogida por dos ganchos. Los ganchos quedarán alineados y sólidamente fijados al soporte.

No habrá piezas cortadas excepto en los extremos de la cumbrera y alrededor de los ganchos de seguridad.

Solape de las piezas: >= 10 cm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia intensa, nieve o viento superior a 50 km/h. En estos supuestos se asegurará la estabilidad del equipo.

Si la altura de caída es superior a 2 m se trabajará con cinturón de seguridad.

CUMBRERA COLOCADA CON MORTERO:

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C.

El mortero constituirá una mezcla homogénea que se utilizará antes de iniciar el fraguado.

Se debe aplicar sobre superficies limpias.

Si el soporte es absorbente se humedecerá antes de verter el material.

CUMBRERA DE PIEZAS CERAMICAS:

Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.

Si se utilizan tejas procedentes de recuperación, antes de colocarlas se debe comprobar que cumplen las condiciones funcionales y de calidad exigibles para su funcionamiento correcto:

- No debe tener deformaciones, desconchados o otros defectos visibles
- No deben tener grietas o fisuras que puedan comprometer su función
- No deben tener exfoliaciones o laminaciones que puedan debilitar la resistencia de la pieza
- Deben estar limpias de restos de mortero u otros materiales que tengan adheridos en origen, que puedan impedir la fijación al soporte y el solape con el resto de tejas
- Las medidas y forma de las tejas de recuperación, deben ser compatibles con el resto de tejas usadas, de manera que se puedan colocar con los solapes y las alineaciones previstas

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
397/458
VISADO

CUMBRERA Y SOPORTE DE CUMBRERA:

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

4.- 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.

3.4.7. Partición con bloque hueco de mortero

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de paredes y tabiques de bloques de mortero de cemento y bloques de mortero de cemento hidrófugo, colocados con mortero.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Formación de tabicón o pared de cerramiento o divisoria, apoyados, realizados con bloques para revestir o de una o dos caras vistas
- Formación de tabicón o pared de cerramiento pasante con bloques para revestir o de una cara vista
- Formación de pared de cerramiento con bloques machihembrados de una o dos caras vistas
- Formación de pilar con bloques machihembrados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Colocación de las miras en las esquinas y tendido del hilo entre miras
- Colocación de las piezas
- Repaso de las juntas y limpieza del paramento

CONDICIONES GENERALES:

No será estructural.

La pared ha de ser resistente a las acciones laterales previstas de acuerdo con el artículo 5.4 del CTE-DB-F y la DT del proyecto.

El elemento será estable, resistente, plano y aplomado.

En los puntos singulares, las juntas coincidirán con el modulado general.

Las juntas de movimiento han de cumplir el articulo 2.2 y la tabla 2.1 del DB-SE-F.

Espesor de las juntas:

- Mortero ordinario o ligero (UNE-EN 998-2): 8-15 mm

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Mortero de junta delgada (UNE-EN 998-2): 1- 3 mm

Distancia de la última hilada al techo: 2 cm

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo de ejes parciales:
- Pilar: ± 20 mm
- Tabicón o pared: ± 10 mm
- Replanteo de ejes extremos:
- Pilar: ± 40 mm
- Tabicón o pared: ± 20 mm
- Planeidad:
- Pared vista: ± 5 mm/2 m
- Pared para revestir: ± 10 mm/2 m
- Horizontalidad de las hiladas:
- Pared vista: ± 2 mm/2 m; ± 15 mm/total
- Pared para revestir: ± 3 mm/2 m; ± 15 mm/total
- Altura: ± 15 mm/3 m, ± 25 mm/total
- Aplomado: ± 10 mm/3 m, ± 30 mm/total
- Espesor de las juntas:
- Horizontales: + 2 mm
- Verticales: ± 2 mm
- Distancia entre la última hilada y el techo: ± 5 mm
- Distancia entre huecos: ± 20 mm

PARED O TABICON:

Las piezas estarán colocadas a rompejunta y las hiladas serán horizontales.

La pared estará formada por piezas enteras, excepto en las singularidades, donde pueden haber piezas de medio bloque, si el tipo de bloque es perforado, o de 3/4 o medio bloque, si es macizo.

Las juntas horizontales estarán llenas y enrasadas y si el tipo de bloque es machihembrado, las verticales, si la DF no fija otra condición.

Si existen rozas se harán con máquina.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
399/458
VISADO

Las dimensiones de las rozas han cumplir con las especificaciones del articulo 4.6.6 y de la tabla 4.8 del DB-SE-F

En los encuentros con un forjado o con cualquier otro elemento estructural superior, habrá un espacio de 2 cm entre la última hilada y aquel elemento, que se llenará con un material de elasticidad compatible con la deformación prevista del forjado, una vez la estructura haya adoptado las deformaciones previstas, y nunca antes de 24 h de haberse ejecutado la pared.

En las esquinas y encuentros con otras paredes, el solapo de las piezas no será menor que su tizón.

Solape de la pieza en una hilada: >= 0,4 x espesor de la pieza, >= 40 mm

PARED O TABICON (EXCEPTO LAS DE BLOQUE MACHIHEMBRADO):

El encuentro con otras paredes estará hecho sin trabar los bloques. La unión se realizará con elementos auxiliares, de acuerdo con los criterios fijados por la DF.

Habrá una junta de control en las esquinas.

Las piezas que forman las jambas, las juntas de control y el encuentro con otras paredes y tabicones, estarán rellenos de hormigón en toda la altura de la pared.

Las aberturas tendrán un dintel resistente.

Espesor de las juntas:

- Verticales: 0,6 cm
- Horizontales: <= 1,2 cm

ELEMENTOS DE BLOQUE MACHIHEMBRADO:

En el pilar, las piezas estarán encajadas en seco.

La pared estará trabada en las entregas con otras paredes y pilares.

El pilar estará trabado a la pared.

Los bloques estarán rellenos de hormigón.

Tendrán la armadura necesaria para garantizar una estabilidad y resistencia correctas.

Espesor de las juntas verticales: <= 1,2 cm

TABICON O PARED DE CERRAMIENTO PASANTE:

Estará anclada a la pared de soporte por conectores que cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Estará apoyada sobre un elemento resistente cada dos plantas o a 800 cm de altura, como máximo, si la DF no fija otra condición.

Cada 5 hiladas, como máximo, habrá un elemento hormigonado y armado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
400/458
VISADO

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias si la pared es exterior. Fuera de estos límites, se revisará la obra ejecutada 48 h antes y se demolerán las partes afectadas.

Cuando la pared sea exterior y el viento superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las partes realizadas.

La obra se levantará, si es posible, por hiladas enteras.

Se humedecerá el bloque a colocar, sólo en la zona de las juntas. Si el bloque contiene aditivo hidrofugante no se humedecerá.

Las piezas a rellenar de hormigón, tendrán la humedad necesaria antes del vertido, para que no absorban el agua del hormigón. Si el bloque contiene aditivo hidrofugante, no se humedecerá.

El hormigón de las jambas, juntas de control y encuentros, se verterá cada 5 hiladas como máximo, y quedará compactado y sin huecos dentro de las piezas.

Las condiciones de ejecución han de cumplir con el artículo 7 y 8 del DB-SE-F.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

PILAR:

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

PARED O TABICON:

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

PARED O TABICON (EXCEPTO LAS DE BLOQUE MACHIHEMBRADO):

Con deducción del volumen correspondiente a huecos, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Huecos <= 1 m2: No se deducirán
- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

Los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, la medición incluye los trabajos de hacer los retornos, como las jambas. En el caso que se deduzca el 100% del hueco, se deben medir también estos paramentos.

Incluyen la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, en lo que hace referencia a jambas y antepechos, utilizando, si es necesario, materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

4.- 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 Fábrica DB-SE-F.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por la DF y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Sin carácter limitativo, los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Comprobación del replanteo de la planta y del alzado de los cerramientos.
- Colocación y aplomado de las miras en las esquinas y tendido del hilo entre miras.
- Replanteo de las piezas
- Control de colocación de las piezas.
- Inspección antes, durante y después de la ejecución de las paredes de carga de bloques de los siguientes puntos:
- Humedad de los bloques
- Aberturas
- Trabado
- Juntas de control
- Toma de coordenadas y cotas de todas las paredes.
- Repaso de las juntas y limpieza del paramento

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.
- Prueba de estanquidad de fachada por el método de rociamiento directo UNE-EN 13051.

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:

Cuando se observen irregularidades de replanteo, se corregirán antes de levantar el muro.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

No es permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

3.4.8. Tablero de partículas orientadas OSB hidrofugado

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de capa de protección o solera para soporte de acabado de cubierta.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Solera de tablero hidrofugado de conglomerado de madera colocado con fijaciones mecánicas

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Formación de capa de protección de mortero de cemento:

- Limpieza y preparación de la superficie del soporte
- Replanteo y preparación de la malla, en su caso (recortes, solapes, etc.)
- Vertido del material y maestreado de la superficie
- Tendido de la malla sobre el revestimiento, en su caso
- Ejecución del acabado, en su caso
- Curado y protección del material

Formación de capa de protección de baldosa cerámica, solera con materiales cerámicos o con placa prefabricada:

- Replanteo de las piezas
- Colocación de las piezas con mortero

Formación de solera de entablado de pino o tablero hidrofugado:

- Replanteo de las piezas
- Clavado de las piezas al soporte

CAPA DE PROTECCION:

Debe quedar bien adherido al soporte.

Debe tener el espesor previsto. Debe ser plana y lisa.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Tendrá juntas de dilatación de todo el espesor de la capa, que coincidirán con las del soporte.

CAPA DE PROTECCION DE MORTERO DE CEMENTO:

Tendrá juntas de retracción.

Juntas de retracción:

- Profundidad: >= 0,7 cm
- Anchura: aprox. 0,4 cm
- Separación entre las juntas: <= 500 cm

Tolerancias de ejecución:

- Espesor de la capa de protección de mortero de cemento: ± 5 mm

CAPA DE PROTECCION DE MORTERO CON MALLA DE FIBRA DE VIDRIO:

La malla debe quedar situada aproximadamente en medio del espesor del revestimiento.

Debe cubrir toda la superficie para armar.

Debe formar una superficie plana, sin bolsas.

Debe quedar bien adherida al revestimiento.

Solapes: >= 12 cm

SOLERA:

En la solera formada con elementos fijados mecánicamente, la fijación se hará con clavos de acero galvanizado inclinados. Los elementos se anclarán al tresbolillo y se fijarán mecánicamente a los soportes.

La dimensión máxima del elemento será perpendicular a los elementos verticales de soporte. Las piezas estarán colocadas a rompejuntas, en los elementos apoyados en tabiquillos conejeros quedarán independientes de los soportes.

Los tableros irán colocados con las juntas transversales a tope y coincidiendo con los cabios inferiores.

En la solera de tablero hidrofugado, las piezas estarán colocadas a rompejunta.

Tolerancias de ejecución:

- Niveles de la solera: ± 10 mm
- Planeidad:
- Solera de placa prefabricada, tarima o tablero hidrofugado: ± 10 mm/2 m

SOLERA DE TABLERO HIDROFUGADO:

Los bordes y cantos se reforzarán con tornillos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Penetración de las fijaciones: >= 2 cm

Juntas entre piezas: 0,1 - 0,2 cm

Apoyo sobre soportes: >= 2 cm

Distancia entre fijaciones situadas en los cantos: <= 15 cm

Distancia entre fijaciones situadas en el interior: <= 30 cm

Distancia entre tornillos de refuerzo: <= 90 cm

Tolerancias de ejecución:

- Pendiente: ± 0,5%

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.

CAPA DE PROTECCION DE MORTERO O SOLERA CON ELEMENTOS COLOCADOS CON MORTERO O PASTA DE CEMENTO RAPIDO:

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia. Fuera de estos límites se revisará la obra ejecutada 48 h antes y se demolerán y reharán las partes afectadas.

El mortero constituirá una mezcla homogénea que se utilizará antes de iniciar el fraguado.

Se debe aplicar sobre superficies limpias.

Si el soporte es absorbente se humedecerá antes de verter el material.

Durante la aplicación del hormigón o mortero se protegerán los elementos de desagüe (canalones, etc.).

Durante el endurecimiento se mantendrá húmeda la superficie de la capa de protección de mortero.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS 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%

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
405/458
VISADO

3.4.9. Cubierta placa conformada bituminosa

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de revestimiento de cubiertas con pendiente, mediante placas o planchas de perfiles diversos.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Fijadas mecánicamente

Se han considerado los siguientes materiales:

- Placas conformadas bituminosas

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de los ejes de las pendientes
- Colocación de las placas

CONDICIONES GENERALES:

Para la cubierta de placas de color, el conjunto acabado tendrá un color uniforme.

Las lima tesas y los bordes quedarán alineados longitudinalmente.

Las placas estarán alineadas o desplazadas una onda o un nervio con respecto a las inferiores, en la dirección de la pendiente y alineadas en la otra dirección.

El conjunto de los elementos colocados será estanco.

Se respetarán las juntas estructurales.

Todas la fijaciones estarán en la parte alta de la ondas o de los nervios y tendrán una arandela blanda de estanqueidad, una arandela metálica y un soporte de onda o de nervio. Los ganchos de anclaje tendrán además una tuerca.

Las placas alternadas en los dos sentidos tendrán una fijación con anilla de seguridad.

Los solapos laterales entre placas quedarán protegidos del viento dominante.

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.).

Vuelo en el alero: >= 5 cm

Vuelo en el lateral: >= 5 cm; <= una onda o 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

Tolerancias de ejecución:

- Paralelismo entre dos placas consecutivas: ± 5 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
406/458
VISADO

- Paralelismo entre el conjunto de placas: ± 30 mm
- Alineación entre dos placas consecutivas: ± 5 mm
- Alineación entre las placas de una hilada: ± 20 mm
- Solape: - 20 mm

PLACAS BITUMINOSAS:

Puntos de fijación por placa:

- Pendientes < 60%: >= 9 (3 a la parte inferior, 3 a la central y 3 a la superior)
- Pendientes > 60%: >= 12 (4 a la parte inferior, 4 a la central y 4 a la superior)

Solape entre placas:

- Solape lateral: >= 1 onda
- Solape transversal:
- Pendientes >= 10%: 15 cm
- Pendientes < 10%: 20 cm

Distancia entre la fijación y los extremos de la placa: >= 7 cm

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.

Si la altura de caída es superior a 2 m se trabajará con cinturón de seguridad.

La colocación de las placas se hará de alero a cumbrera y en sentido contrario al del viento dominante.

Las placas conformadas bituminosas no deben colocarse a temperaturas inferiores a 1ªC.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS 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%

4.- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

3.5. INSTALACIONES

3.5.1. Interruptores magnetotérmicos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

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

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y nivelación
- Conexionado
- Regulación de los parámetros de funcionamiento, si es el caso

CONDICIONES GENERALES:

La sujeción de cables estará realizada mediante la presión de tornillos.

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 Documentación Técnica.

Resistencia a la tracción de las conexiones: >= 30 N

ICP:

Estará montado dentro de una caja precintable.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Estará localizado lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual.

PIA:

En el caso de viviendas quedará montado un interruptor magnetotérmico para cada circuito.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los interruptores se montarán siguiendo las indicaciones del fabricante, y atendiendo a las especificaciones de los reglamentos.

No se trabajará con tensión en la red. Antes de proceder a la conexión se verificará que los conductores están sin tensión.

Se identificarán los conductores de cada fase y neutro para su correcta conexión a los bornes del interruptor.

Se comprobará que las características del aparato se corresponden con las especificadas en la Documentación Técnica

Se comprobará que los conductores queden apretados de forma segura.

Cuando la sección de los conductores lo requiera se usarán terminales para la conexión.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

La instalación incluye la parte proporcional de conexiones y accesorios dentro de los cuadros eléctricos.

4.- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
409/458
VISADO

UNE-EN 60898/A1:1993 ERRATUM Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60947-1:2002 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE CAJA MOLDEADA:

UNE-EN 60947-1:2002 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:

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 Documentación Técnica.
- 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.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo diferentes puntos de la instalación según criterio de la Dirección Facultativa.

Se medirá la tensión de contacto a un punto como a mínimo de cada circuito.

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 Dirección Facultativa.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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 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 CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Se comprobará la totalidad de la instalación.

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

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo determine la Dirección Facultativa.

3.5.2. Interruptores diferenciales

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

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

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y nivelación
- Conexionado
- Regulación de los parámetros de funcionamiento, si es el caso

CONDICIONES GENERALES:

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.

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 Documentación Técncia.

Resistencia a la tracción de las conexiones: >= 30 N

INTERRUPTORES AUTOMATICOS DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN:

La sujeción de cables estará realizada mediante la presión de tornillos.

Deberá montarse sobre un perfil DIN simétrico en el interior de una caja o armario. El interruptor se sujetará por el mecanismo de fijación dispuesto para tal fin.

BLOQUES DIFERENCIALES PARA MONTAR EN PERFIL DIN Y PARA TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS:

El bloque diferencial quedará conectado al interruptor automático con los conductores que forman parte del mismo bloque. Queda expresamente prohibido modificar estos conductores para hacer las conexiones.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Deberá montarse sobre un perfil DIN simétrico en el interior de una caja o armario. El interruptor se sujetará por el mecanismo de fijación dispuesto para tal fin.

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:

El bloque diferencial quedará conectado al interruptor automático con los conductores que forman parte del mismo bloque. Queda expresamente prohibido modificar estos conductores para hacer las conexiones.

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 adosado al interruptor automático, la unión entre ambos se hará con los bornes de conexión que incorpora el mismo bloque diferencial.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los interruptores se montarán siguiendo las indicaciones del fabricante, y atendiendo a las especificaciones de los reglamentos.

No se trabajará con tensión en la red. Antes de proceder a la conexión se verificará que los conductores están sin tensión.

Se identificarán los conductores de cada fase y neutro para su correcta conexión a los bornes del interruptor.

Se comprobará que las características del aparato se corresponden con las especificadas en la Documentación Técnica

Se comprobará que los conductores queden apretados de forma segura.

Cuando la sección de los conductores lo requiera se usarán terminales para la conexión.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

La instalación incluye la parte proporcional de conexiones y accesorios dentro de los cuadros eléctricos.

4.- 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:

caminos BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 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.

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.

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:

- Verificación de que los mecanismos instalados en cada punto se corresponden a los especificados en la Documentación Técnica.
- 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 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 por muestreo diferentes puntos de la instalación según criterio de la Dirección Facultativa.

Se medirá la tensión de contacto a un punto como a mínimo de cada circuito.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 Dirección Facultativa.

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 CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
415/458
VISADO

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 CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Se comprobará la totalidad de la instalación.

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 Dirección Facultativa.

3.5.3. Cables de cobre de 450/750 V

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Tendido y colocación de cable eléctrico destinado a sistemas de distribución de baja tensión para instalaciones fijas, con una tensión asignada de 450/750 V o de 300/500 V.

- Cables flexibles de designación H07V-K, con aislamiento de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21031
- Cables rígidos de designación H07V-U, con aislamiento de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21031
- Cables rígidos de designación H07V-R, con aislamiento de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21031
- Cables flexibles de designación ES07Z1-K (AS), con aislamiento de mezcla de poliolefinas, UNE 211002
- Cables flexibles de designacinó H07Z1-K (AS), con aislamiento de mezcla de poliolefinas, UNE 211002
- Cables flexibles de designación H07Z-K (AS), con aislamiento de mezcla de poliolefinas, UNE 21027
- Cables rígidos de designación H07Z-R (AS), con aislamiento de mezcla de poliolefinas, UNE 21027

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocado en tubo
- Colocado en canal

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Tendido, colocación y tensado del cable si es el caso

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
416/458
VISADO

- 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 Documentación Técnica.

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 y de las de mecanismos.

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.

El radio de curvatura mínimo admitido será 10 veces el diámetro exterior del cable en mm.

Penetración del conductor dentro de las cajas: >= 10 cm

Tolerancias de instalación:

- Penetración del conductor dentro de las cajas: ± 10 mm

COLOCADO EN TUBOS:

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.

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.

No tendrá contacto con superficies calientes, ni con irradiaciones.

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.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

4.- 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.

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 Dirección Facultativa.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

3.5.4. Cables de cobre de 0.6/1 KV

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
419/458
VISADO

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 Documentación Técnica.

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 y de las de mecanismos.

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.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
420/458
VISADO

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.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.- UNIDAD Y CRITERIOS 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.

4.- 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.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
422/458
VISADO

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.

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01423/01 | 28/04/2025
423/458
VISADO

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 Dirección Facultativa.

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 Dirección Facultativa

3.5.5. Tubos flexibles y curvables no metálicos

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CONDICIONES GENERALES:

Antes de empezar los trabajos de montaje se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa

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 Documentación Técncia 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 CRITERIOS 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 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-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 2-1: 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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
426/458
VISADO

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 Dirección Facultativa.

3.5.6. Tubos rígidos no metálicos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Tubo rígido no metálico de hasta 160 mm de diámetro nominal, conectado roscado o enchufado.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

- Montado como canalización enterrada
- Montado superficialmente

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Tendido fijación y curvado del tubo
- Preparación de los extremos y ejecución de las uniones entre tramos y con los accesorios
- Comprobación de la unidad de obra
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

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.

Cuando las uniones son enchufadas se harán con manguitos lisos.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm
- Alineación: ± 2%, <= 20 mm/total

CANALIZACION ENTERRADA:

El tubo quedará instalado en el fondo de zanjas abiertas, rellenadas posteriormente.

Las uniones se harán mediante conexión a presión.

Las uniones que no puedan ir directamente conectadas se harán con manguitos aislantes.

La estanqueidad de las juntas se conseguirá con cinta aislante y resistente a la humedad.

El tubo protegerá un solo cable o un conjunto de cables unipolares que constituyan un mismo sistema.

El tubo quedará totalmente envuelto en arena o tierra cribada, que cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Sobre el tubo se colocará una capa o cubierta de aviso y protección mecánica (ladrillos, placas de hormigón, etc.).

El radio de curvatura estará dentro de los límites marcados por el fabricante.

Profundidad de las zanjas: >= 40 cm

Distancia a líneas telefónicas, tubos de saneamiento, agua y gases: >= 20 cm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Distancia entre el tubo y la capa de protección: >= 10 cm

COLOCADO SUPERFICIALMENTE:

Quedarán fijadas al soporte por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas.

Distancia entre fijaciones:

- Tramos horizontales: <= 60 cm
- Tramos verticales: <= 80 cm

Distancia a líneas telefónicas, tubos de saneamiento, agua y gases: >= 25 cm

Distancia entre registros: <= 1500 cm

Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos: <= 3

Penetración del tubo dentro de las cajas: 1 cm

Tolerancias de instalación:

- Distancia de la grapa al vértice del ángulo en los cambios de dirección: ± 5 mm
- Penetración del tubo dentro de las cajas: ± 2 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por el Director Facultativo

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 Documentación Técnica 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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

La instalación incluye los accesorios y las fijaciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01 429/458
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.- 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.

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 50086-2-1:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos rígidos.

UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 el Director Facultativo.

3.5.7. Mecanismos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Mecanismos para instalaciones eléctricas, empotrados o montados superficialmente y los elementos necesarios para la colocación empotrada, cajas, placas y marcos.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Cajas para 1, 2 o 3 mecanismos empotrados en paramentos
- Cajas para mecanismos con tapa, empotrados a tierra
- Cajas para mecanismos con tapa, colocadas en suelo técnico
- Interruptores y conmutadores empotrados o montados superficialmente.
- Enchufes bipolares o tripolares con o sin conexión a tierra, empotrados o montados superficialmente.
- Pulsador para empotrar o para montar superficialmente en el interior o a la intemperie.
- Mecanismo portafusibles con fusible para empotrar o montar superficialmente a la intemperie o en el interior.
- Salida de cables, empotrada
- Placa y marco para uno o varios elementos, colocada en mecanismos empotrados
- Regulador de intensidad empotrado o montado superficialmente.
- Tapa ciega montada sobre caja o marco.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Cajas para mecanismos, interruptores, conmutadores, enchufes, pulsadores, portafusibles o reguladores de intensidad:

- Replanteo de la unidad de obra
- Montaje, fijación y nivelación
- Conexionado
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

Salida de hilos:

- Montaje, fijación y nivelación
- Acondicionamiento de los hilos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01 431/458
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Placa, marco o tapa ciega:

- Replanteo de la unidad de obra
- Fijación y nivelación

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm

INTERRUPTORES, CONMUTADORES, ENCHUFES, PULSADORES, PORTAFUSIBLES O REGULADORES DE INTENSIDAD:

Una vez instalado y conectado a la red no serán accesibles las partes que hayan de estar en tensión.

Las fases (o fase y neutro) y el conductor de protección, si lo hay, estarán conectados a los bornes de la base por presión de tornillos.

Quedará con los lados aplomados y en el mismo plano que el paramento.

Cuando se coloque montado superficialmente, el elemento quedará fijado sólidamente al soporte.

Cuando se coloque empotrado, el elemento quedará fijado sólidamente a la caja de mecanismos, la cual cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

El enchufe instalado, cumplirá las especificaciones de la MI-BT-024.

El regulador de intensidad quedará fijado sólidamente al soporte (montaje superficial) o la caja de mecanismos (montaje empotrado), al menos por dos puntos mediante tornillos.

Resistencia a la tracción de las conexiones: >= 30 N

Tolerancias de instalación:

- Aplomado: ± 2%

SALIDA DE HILOS:

La salida de cables quedará fijada sólidamente a la caja de mecanismos, la cual cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Quedará con los lados aplomados y en el mismo plano que el paramento.

Dispondrá de un sistema de fijación de los hilos por presión. Este sistema no producirá daños a los hilos.

Resistencia del sistema de fijación: >= 3 kg

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Tolerancias de instalación:

- Aplomado: ± 2%

PLACA, MARCO O TAPA CIEGA:

El mecanismo quedará inmovilizado aún cuando sea accionado, acción que se hará sin ninguna dificultad.

La placa o tapa, quedará bien adosada al paramento.

El marco quedará sólidamente fijado sobre la caja mediante los tornillos o las grapas de que va provisto.

La placa quedará sujeta a presión sobre el marco quedando el mecanismo entre los dos.

CAJAS PARA MECANISMOS:

Se han de cumplir las especificaciones de la ITC-MIE-BT-019

Los tubos han de entrar dentro de las cajas por las ventanas previstas por el fabricante.

No se han de transmitir esfuerzos entre las cajas y las otras partes de la instalación eléctrica.

Los tubos han de entrar perpendicularmente a las paredes de la caja.

En las cajas con tapa, la tapa se abrirá y cerrará correctamente.

CAJAS PARA MECANISMOS EMPOTRADOS EN PARAMENTOS:

La caja quedará empotrada en el paramento. Irá tomada con yeso o mortero y quedará en el mismo plano que el paramento terminado.

Quedará con los lados aplomados.

Tolerancias de instalación:

- Aplomado: ± 2%

CAJAS PARA MECANISMOS EMPOTRADOS A TIERRA:

La caja quedará empotrado al paramento. Se sujetará con mortero y quedará a la cota prevista para que la tapa quede en el mismo plano que el pavimento.

CAJAS PARA MECANISMOS COLOCADOS EN SUELO TÉCNICO:

La caja ha quedará fijada al pavimento por un mínimo de cuatro puntos.

Ha quedará fijada por los puntos de sujeción dispuestos por el fabricante.

Ha quedará a la cota prevista para que la tapa quede en el mismo plano que el pavimento.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

Los materiales se deben inspeccionar antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

La colocación del elemento se realizará siguiendo las indicaciones del fabricante.

En las cajas empotradas, se vigilará que no entre material de relleno en el interior de la caja. Por este motivo, hay que ajustar los tubos a las ventanas de las cajas.

Después de la instalación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.).

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.- 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, CONMUTADORES, ENCHUFES, PULSADORES, PORTAFUSIBLES O REGULADORES DE INTENSIDAD:

UNE-EN 60669-1:1996 Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Prescripciones generales.

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:

- Verificación de que los mecanismos instalados en cada punto se corresponden a los especificados en la Documentación Técnica.
- 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 LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo diferentes puntos de la instalación según criterio de la Dirección Facultativa.

Se medirá la tensión de contacto a un punto como a mínimo de cada circuito.

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 Dirección Facultativa.

3.5.8. Luminarias montadas superficialmente

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Luminarias decorativas montadas superficialmente en el techo o empotradas en falso techo.

Se han considerado luminarias con los tipos de equipos siguientes:

- Luminaria decorativa de forma rectangular con tubos fluorescentes, con chasis de plancha de acero esmaltado o de aluminio anodizado, con óptica y con difusor o sin difusor.

- Luminaria decorativa de forma rectangular con chasis de chapa de acero esmaltado o de aluminio anodizado, para línea continua, con o sin difusor, para tubos fluorescentes.

- Luminaria decorativa del tipo downlight, para lámparas de incandescencia, fluorescentes o led con o sin equipo

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 Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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 ejecución:

- Posición: ± 20 mm

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 Dirección Facultativa.

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.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Se incluye en la partida de obra el suministro y la colocación de la lámpara.

4.- 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.

UNE-EN 60598-1:1996 Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.

UNE-EN 60598-2-19:1993 Luminarias. Parte 2: Reglas particulares. Sección 19: Luminarias con circulación de aire (reglas de seguridad)(versión oficial EN 60598-2-19).

UNE-EN 60968:1993 lámparas con balasto propio para servicios generales de iluminación. Requisitos de seguridad. (Versión oficial EN 60968:1990).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 Dirección Facultativa

3.6. SEGURIDAD Y SALUD

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La partida de Seguridad y Salud se abonará íntegramente una vez constatado la realización satisfactoria de la misma por parte del Director Facultativo.

4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

Se definirán como partidas alzadas aquellas que no puedan ser definidas total o parcialmente, sino a medida que avanzan los trabajos.

Las partidas alzadas se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa, con el espíritu e intención contenido en el presente documento y de acuerdo con

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección Facultativa.

El coste directo de las 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 de la Dirección Facultativa.

4.3. DEMOLICIONES

4.3.1. Demolición de completa de cubierta inclinada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.2. Derribo de elementos de hormigón

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.3. Suministro y colocación de barreras antiturbidez

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.4. Carga y transporte de escombros a gestor autorizado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.5. Carga y transporte de escombros de acero a gestor autorizado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.3.6. Control Ambiental de las actuaciones

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.3.7. PA para el trasplante de elementos florísticos clave del hábitat

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Según criterios establecidos para las partidas alzadas de abono íntegro.

4.4. EXCAVACIONES Y RELLENOS

4.4.1. Desbroce terreno, +medios mec.,carga mec.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.2. Retirada escollera en frente de explanada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.3. Excavación desmonte terr.compact.,m.mec.,carga cam.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.4. Pedraplén cantera p/trasdos de muelles

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.5. Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.6. Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.4.7. Hormigón HM-20/B/20/X0

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.8. Base zahorra art.col.motoniv.+compac.mat.100%PM

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.9. Relleno de zanjas con tierra de la propia excavación

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.10. Tierra vegetal jardinería cat.alta,sacos 0,8m3,extend.m.man.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.11. Estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de mezcla de zahorra y ligante

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.12. Transporte de tierras a instalación autorizada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5. ESTRUCTURA

4.5.1. Acero S275JR,p/correa pieza simp.,lam.IP,HE,UP,antiox.,col.obra

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

kg de peso medido de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.2. Acero S275JR,p/viga+conect. pieza simp.,perf.lam.IP,HE,UP,trab.t

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

kg de peso medido de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

4.5.3. Acero S275JR,perf.lam.L,LD,T,red.,cuad.,rectang.,trab.taller+ant

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

kg de peso medido de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.4. Pernos acero para anclaje B500S, 16 mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.5.5. Pintado de estructuras de acero, clase de exposición C5-I/M

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.6. Montaje de vigas de madera

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.5.7. Teja cerámica

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.8. Panel aislante de alta densidad para forjado, sobre estructura de madera

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.9. Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.10. Hormigón sum.p/muros muell. HM-30/F/20/X0+XA2, bomba

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.11. Formación de forro de muelle con piedra amorterada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.12. Cantil con suministro de piezas de piedra caliza, dimensiones 60x34x50 cm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.5.13. Cantil con piezas de piedra caliza procedentes de acopio, dimensiones 60x34x50 cm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.5.14. Enrase de gravas de 10 cm de espesor medio

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6. ARQUITECTURA

4.6.1. Relleno con zahorra artificial

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.2. Solera hormigón HA-30/B/20/XC1, e=15cm bomba

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.3. Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/B/20/XS1

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.4. Enfoscado maestreado en paramentos verticales

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.5. Revestimiento aplacado de piedra marés

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.6. Tejado teja árabe manual cerám.,envejecido,20 u/m2,col.mortero 1

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.7. Cumbrera cerámica teja árabe,col.rojo,5u/m,col.mortero 1:2:10

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.6.8. Entrevigado tablero hidrofugado e=22mm, fij.mecánicas

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.9. Cubierta placas confor. bituminosas, perfil de onda pequeña col.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.10. Partición con bloque hueco mortero 400x200x200 mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.11. Puerta 1bat.,1x2m,acero galv.calien.+marco tubo40x40x2mm,malla simple torsión 50/14/17mm e=2,2mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.6.12. Ventana aluminio anodizado nat.,rotura puente térmico,2bat.,120x120cm,precio alto,clasif. 4 9A C5

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.6.13. Muro de mamposteria, piedra marés., concertada, 2 cara, col.mortero1:6

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

4.6.14. Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.15. Hormigón para zanja/pozo de cimentación

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.16. Armadura para zanja/pozo/solera de cimentación, en barras

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

kg de peso medido de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica

4.6.17. Hormigón HM-20/B/20/X0

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.18. Valla h=1,5m acero galv.malla acero galv.malla elecsold. 51x25mmxD2mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.6.19. Valla h=1,9m acero galv.malla acero galv.malla elecsold. 51x25mmxD2mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.6.20. Puerta metálica corredera motorizada de 5 metros

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.6.21. Perfil nerv.cha.acero galv.+lacada,4nerv.sep=260-275mm,h=30-35mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.6.22. Pavimento flotante de madera de 200x4,5cm, con apoyos y barandilla con cuerdas

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.23. Plant.arbusto/árb.pequeño,cont.=10 a 25l, urbanización, 50x50x40cm, m.man.,pend.inferior al 35%,sust.100% p/arena-comp.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.6.24. Pilona madera tropical, cuadrada,h=1000mm, Ø=150mm, p/empotrar, clav.suelo

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7. INSTALACIONES

4.7.1. Instalación eléctrica

4.7.1.1. Conductor Cu desnudo,1x35mm2,mont.superf.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.2. Toma de tierra independiente con pica

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.3. Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja,col.superf

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.4. Puesta a tierra de elementos metálicos / tapas de cuadros eléctricos

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.7.1.5. Suministro y colocación de cuadro eléctrico principal

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.6. Protector contra sobretensiones permanentes, modular.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.7. Protector contra sobretensiones transitorias, modular.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.8. Montaje de cámara previamente desmontada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.9. Bandeja perforada 60x100

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.10. Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. RZ1-K 6mm2

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.11. Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. RZ1-K 16mm2

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.12. Canaliz. tubo rígido pvc blind. enchuf. libre halóg. d=50 mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.13. Canaliz. tubo rígido pvc blind. enchuf. libre halóg. d=32 mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.7.1.14. Canalización enterrada b/tubo 75mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.15. Arqueta de conexión eléctrica.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.16. Circuito eléctrico p.c. 3x1,5 mm2 (0,6/1kV) superficie

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.17. Circuito eléctrico p.c. 3x2,5 mm2 (0,6/1kV) superficie

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.18. Punto luz sencillo interr. luz estanco IP-55 gama media superf.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.19. Base de enchufe 16A estanca IP-55 gama media superf.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.20. Proyecto y legalización de la instalación eléctrica

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.21. Proyector LED de 25W a 35W

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.1.22. Pantalla estanca LED de 1200mm de 19W a 50W

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.2. Instalación solar fotovoltaica

4.7.2.1. Módulo solar fotovoltaico

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.2.2. Estructura solar

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.3. Inversor fotovoltaico

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.4. Regulador de carga

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.5. Centro de comunicaciones

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.6. Acumulador de energía eléctrica

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.7. Armario de conexiones

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.8. Derivación

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.7.9. Cable eléctrico unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.10. Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.11. Montaje de STRING de hasta 4 paneles para conexión en lado DC, mediante la conexión de los terminales multicontact. del panel QC

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.12. Cable eléctrico de 0,6/ 1kV de tensión nominal 35 mm2

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.13. Cable eléctrico de 0,6/ 1kV de tensión nominal 70 mm2

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.14. Fusible de cuchillas 100A

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.15. Fusible de cuchillas 200A

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.16. Interruptor en carga para batería

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

4.7.17. Armario de distribución, modular

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.18. Canalización

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.7.19. Bandeja perforada 60x100

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica

4.8. SEGURIDAD Y SALUD

4.8.1. 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

La Dirección Facultativa 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 será el Cero del Puerto.

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia de la Dirección Facultativa, 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 será el Cero del Puerto.

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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 a la Dirección Facultativa que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

La Dirección Facultativa 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 de la Dirección Facultativa 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 firma 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 la Dirección Facultativa, 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 portuario 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Las superficies ocupadas del recinto portuario para el desarrollo de los trabajos y que estén reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, estarán exentas del pago de tasas de ocupación. Además, el Contratista deberá hacerse cargo de los gastos y costes reflejados en el apartado "Gastos a cuenta del contratista" de este Pliego que sean necesarios para el desarrollo de 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 la ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

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 Contratos del Sector Público.

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. 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.

5.6. 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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

5.7. 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 la Dirección Facultativa designado por la APB.

5.8. INTERFERENCIA CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA

Las diversas operaciones de construcción se llevarán a cabo de forma que se cause la menor interferencia posible.

5.9. 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 de la Dirección Facultativa pudieran representar un peligro y obstrucción para la navegación 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.

5.10. 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 de la Dirección Facultativa.

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

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

5.10.1. 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 de la Dirección Facultativa 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, así como de no cumplir las regulaciones que determine la Autoridad de la Marina.

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 la Dirección Facultativa.

5.10.2. Balizas y miras

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá, a su cargo y en las debidas condiciones, todas las balizas, boyas y otros indicadores que sean necesarios para definir y realizar los trabajos y facilitar su inspección. Igualmente, instalará y mantendrá miras referidas a la cota cero (0) del Puerto 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.

La Dirección Facultativa 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, boyas y miras.

5.11. RETIRADA DE LAS INSTALACIÓNES PROVISIONALES DE OBRA

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones y estructuras provisionales, incluidas las balizas, boyas, y otras señales colocadas por el mismo, en el mar o en tierra en el plazo de tres (3) meses, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de la obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

5.12. 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 de la Dirección Facultativa, 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 la Dirección Facultativa.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por el la Dirección Facultativa como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

5.13. ENSAYOS

La Dirección Facultativa 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, Movilidad y Agenda Urbana 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 la Dirección Facultativa.

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 la Dirección Facultativa, 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

5.14. 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 la Dirección Facultativa, 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 la Dirección Facultativa.

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 a la Dirección Facultativa, con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone utilizar. Aportará, cuando así lo solicite la Dirección Facultativa, 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 la Dirección Facultativa.

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, la Dirección Facultativa 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.

5.15. 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 equipos y 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

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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. El origen de la altimetría coincidirá con el "CERO" del Puerto.

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).

5.16. 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.

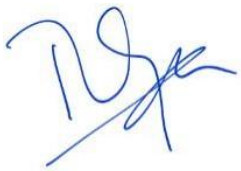
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

6. 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.

Palma, marzo de 2025

La autora,



Margarita Pery Trenor

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado

El Responsable de Infraestructuras y Conservación del Puerto de Maó

Manel González Amo

Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Licenciado en Ciencias Ambientales

Revisado

El jefe del Área 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

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

MEDICIONES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	**DEMOLICIONES**					
01.01	**m2 Demolición de completa de cubierta inclinada**					
	Demolición completa de cubierta inclinada no transitable, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye la demolición del soporte resistente metálico, la demolición de todas las capas que componen la cubierta y la demolición de los sumideros. 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.					
	Cubierta embarcadero	1	29,00	13,50		391,50
						391,50
01.02	**m3 Derribo de elementos de hormigón**					
	Derribo de elementos de hormigón, con medios manuales o mecánicos. La demolición se realizará elemento a elemento, troceándolos y suspendiéndolos en camión grúa, para colocarlos en la zona de acopios de residuos que se establezca, siguiendo las directrices indicadas por el Director Facultativo. 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 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.					
	Cabeza machones embarcadero	2	1,00	0,20	0,40	0,16
		4	0,40	0,20	0,40	0,13
	Muelle existente	2	27,00		1,00	54,00
						54,29
01.03	**m Suministro y colocación de barreras antiturbidez**					
	Suministro, colocación y retirada de cortinas/barreras antiturbidez, incluso cadenas de acero galvanizado, lastres y elementos de unión entre tramos y con los compensadores de marea del muelle, aptas para colocar en aguas tranquilas y/o protegidas (astm f625), con una altura de faldón de hasta 3 metros. Se incluye en el precio de la barrera todas las operaciones de retirada, traslado y recolocación necesarios para no interrumpir la actividad, sin límite alguno. La DF tendrá que dar su aprobación al tipo de barrera a suministrar. Una vez finalizadas las obras, se limpiará y acopiará en lugar a definir por parte de la DF, y la barrera quedará a disposición de la propiedad, estando incluida la retirada y su gestión como residuo a cargo del contratista en caso de que la propiedad no desee conservarla. 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	103,00			103,00
						103,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.04	**m3 Carga y transporte de escombros a gestor autorizado**					
	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 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.					
	HORMIGÓN					
	Cabeza machones	1,4	1,000	0,200	0,400	0,224 2
		1,4	0,400	0,200	0,400	0,179 4
	Muelle	1,4	27,000	1,000	1,000	75,600 2
	ESCOLLERA					
	Muelle	1,4	27,000	3,000	0,500	56,700
						132,70
01.05	**m3 Carga y transporte de escombros de acero a gestor autorizado**					
	Carga y transporte de residuos de acero 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 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					
	Cubierta embarcadero	1,4	29,000	13,500	0,300	164,430
						164,43
01.06	**ud Control ambiental de las actuaciones**					
	Realización del Control ambiental de las actuaciones. Comprendiendo entre otras, medida de la turbidez semanalmente en una estación mediante sonda multiparamétrica, medición de contaminantes quincenalmente. Asimismo, se incluye el control y seguimiento de las posibles afecciones directas e indirectas que pudieran afectar a las especies de especial protección (Cymodocea nodosa y Cladocora caespitosa) cercanas a la zona de actuación, con especial atención a la deposición de material particulado sobre las mismas.					
	Se incluye asimismo el seguimiento botánico de las obras, evitando en todo momento afectar a los elementos florísticos clave de estos hábitats o, si la afectación es inevitable, analizar la viabilidad de un trasplante de los individuos que pudieran verse afectados.					
	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				1,00
						1,00
01.07	**PA PA para el trasplante de elementos florísticos clave del hábitat**					
	Partida alzada a justificar para el trasplante de los elementos florísticos clave de los hábitats presentes en la zona de actuación que pudieran verse afectados de acuerdo con el análisis realizado en el seguimiento botánico de las obras.					
	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					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		1				1,00
						1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02	**EXCAVACIONES Y RELLENOS**					
02.01	**m2 Desbroce terreno,+medios mec.,carga mec.**					
	Desbroce del terreno de menos de 2 m, con medios mecánicos y carga mecánica 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.					
	Explanada		27,00	28,00		756,00
	Talud		35,00	11,00		385,00
						1.141,00
02.02	**m3 Retirada escollera en frente de explanada**					
	Retirada de escollera derruida situada en el frente de explanada con medios mecánicos. El precio incluye la extracción, carga, transporte y descarga, gestión en vertedero autorizado (incluso canon). El precio incluye medios marítimas y ayuda subacuática. 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.					
	Escollera frente explanada		27,000	3,000	1,000	81,000
						81,00
02.03	**m3 Excavación desmonte terr.compact.,m.mec.,carga cam.**					
	Excavación en zona de desmonte, de terreno compacto, 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.					
	Talud		35,00	1,00		35,00
						35,00
02.04	**m3 Pedraplén cantera p/trasdos de muelles**					
	Pedraplén de cantera para trasdós de muelles, totalmente colocado en obra, con aportación de material, incluso reperfilado de taludes según planos. La curva granulométrica de la escollera respetará la siguiente regla de relación entre el pasante al 85% y el pasante al 15%: D85/D15 < 1.4. 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.					
	Trasdós muelle		24,000	2,000		48,000
		2	23,500	1,000		47,000
						95,00

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.05	**m3 Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos**					
	Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora mediana y carga mecánica del material excavado.					
	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.					
	Zapatas	2	2,50	0,60	0,30	0,90
		2	2,25	0,60	0,30	0,81
	Acometida canalización tipo	1	34,00	0,40	0,45	6,12
						7,83
02.06	**m2 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**					
	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.					
	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.					
	Acometida canalización tipo 2	1	34,00	0,40		13,60
						13,60
02.07	**m3 Hormigón HM-20/B/20/X0**					
	Hormigón HM-20/B/20/X0, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.					
	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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.					
	Acometida canalización tipo	1	34,000	0,400	0,150	2,040
						2,04
02.08	**m3 Base zahorra art.col.motoniv.+compac.mat.100%PM**					
	Suministro y colocación de base de zahorra artificial con motoniveladora y compactado del material al 100% del PM.					
	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.					
	Acometida canalización tipo 2		34,00	0,40	0,20	6,66 *2.45*
	Explanada		31,50	24,00	0,55	415,80
						422,46
02.09	**m3 Relleno de zanjas con tierra de la propia excavación**					
	Relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	los mismos. 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.					
	Acometida canalización tipo	1	34,00	0,40	0,20	2,72
						2,72
02.10	**m3 Tierra vegetal jardinería cat.alta,sacos 0,8m3,extend.m.man.** Tierra vegetal de jardinería de categoría alta, con una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m, según NTJ 07A, suministrada en sacos de 0,8 m3 y extendida con medios manuales					
	Jardinera desnivel		100,00		0,20	20,00
						20,00
02.11	**m2 Estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de mezcla de zahorra y ligante** Estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de una capa superficial de 15 cm de espesor, de mezcla de zahorra natural caliza, cemento Portland CEM I 32,5 N, (con una proporción en volumen del 2% del total de la mezcla), ligante diluido en agua (4 (kg/m³)) y agua, fabricada en central, suministrada a pie de obra con camiones, extendida y nivelada sobre la superficie soporte previamente preparada; compactación con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501; y tratamiento superficial del suelo para evitar el levantamiento de polvo, mediante riego con ligante diluido en agua (0,5 kg/m²). 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.					
	Explanada		31,50	24,00		756,00
						756,00
02.12	**m3 Transporte de tierras a instalación autorizada** Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido. 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.					
	Zanja	1,15	7,83			9,00
	Excavación desmonte	1,15	35,00			40,25
						49,25

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
03	**ESTRUCTURA**						
03.01	**kg Acero S275JR,p/correa pieza simp.,lam.IP,HE,UP,antiox.,col.obra**						
	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para correa formada por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura. 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.						
	IPE 160	18	28,70	20,10		8.151,17	*0.785*
						8.151,17	
03.02	**kg Acero S275JR,p/viga+conect. pieza simp.,perf.lam.IP,HE,UP,trab.t**						
	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas con conectores formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura. 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.						
	IPE 220	3	13,42	33,40		1.055,58	*0.785*
	R 25	3	15,21	4,91		175,87	*0.785*
	#50x2.93	3	3,58	3,73		31,45	*0.785*
	#75x4.50	3	4,00	5,73		53,98	*0.785*
						1.316,88	
03.03	**kg Acero S275JR,perf.lam.L,LD,T,red.,cuad.,rectang.,trab.taller+ant**						
	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, colocado en obra con soldadura. 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.						
	Placas de anclaje	6	0,25	0,62	15,00	109,51	*7.85*
	Unión cerchas	3	135,00	0,28	0,01	8,90	*7.85*
						118,41	
03.04	**u Pernos acero para anclaje B500S, 16 mm**						
	Suministro y colocación de pernos de anclaje, de acero B500S, de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, incluyendo tuerca y arandela, montado en obra. 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.						
		48				48,00	
						48,00	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.05	**m2 Pintado de estructuras de acero, clase de exposición C5-I/M** Suministro y 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. 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.					
	IPE 160	18	28,70	0,62		320,29
	IPE 220	3	13,42	0,87		35,03
	R 25	3	15,21	0,08		3,65
	#50x2.93	3	3,58	0,19		2,04
	#75x4.50	3	4,00	0,29		3,48
	Placas de anclaje	6	0,20	0,30		0,36
	Unión cerchas	3	0,14	0,28		0,12
						364,97
03.06	**m Montaje de vigas de madera** Suministro y colocación de vigas y elementos de madera en cubierta de 2,6 m de luz, procedente de España y aportando certificado de aprovisionamiento responsable, tipo PEFC, FSC, CITES, o equivalente; de sección 20x10 cm, clase resistente mínima C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, calidad estructural MEG según UNE 56544; para clase de uso 3.1 según UNE-EN 335, con protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 según UNE-EN 351-1, con acabado cepillado; conexiones con herrajes de acero inoxidable AISI 316 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 316, para ensamble de estructuras de madera; separación inter-eje de 833 mm. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y corte de tablones. Montaje de vigas. Colocación y fijación provisional de las vigas. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo. 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.					
		5	2,60			13,00
						13,00
03.07	**m2 Teja cerámica** Suministro y colocación de teja cerámica curva roja de 43,2x26 cm. HDR o similar, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espiral sobre placa impermeable ondulada bajo teja 50 o equivalente, clavada a la estructura de cubierta, incluso parte proporcional de piezas especiales, caballetes y limas, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. 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.					
	Cubierta caseta de control de accesos		3,50	2,60		9,10
						9,10
03.08	**m2 Panel aislante de alta densidad para forjado, sobre estructura de madera** Panel aislante de alta densidad machihembrado en las cuatro caras, autoportante,					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	compuesto de: cara exterior de tablero de aglomerado hidrófugo de 16 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 80 mm de espesor y cara interior de placa yeso laminado , de 13 mm de espesor, de 2500x600 mm, transmitancia térmica inferior o igual a 0,405 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autorroscantes de cabeza avellanada, de acero inoxidable, sobre estructura de madera, con una luz entre apoyos de 83 cm, para forjado. Incluso pieza de remate de madera para el cierre y protección de los paneles en aleros y laterales, masilla de poliuretano, para sellado de juntas entre paneles y lámina autoadhesiva autoprotegida, para sellado de juntas entre paneles y encuentros. Incluye replanteo y corte de los paneles, colocación de la banda desolidarizadora, colocación y fijación del panel, sellado de juntas. 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.					
			3,50	2,60		9,10
						9,10
03.09	**m2 Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero** Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero S-430 de 5mm de espesor, incluso formación de berenjenos. 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.					
	Muelles nuevos	2	23,50		1,10	51,70
		1	24,00		1,60	38,40
						90,10
03.10	**m3 Hormigón sum.p/muros muell. HM-30/F/20/X0+XA2, bomba** Hormigón sumergido para muros de muelles HM-30/F/20/X0+XA2, de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con bomba. 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.					
	Muelles nuevos	2	23,50	1,20	1,00	56,40
		1	24,00	1,20	1,50	43,20
						99,60
03.11	**m2 Formación de forro de muelle con piedra amorterada** Formación de forro de muelle mediante piedra caliza rústica dura de dimensiones mínimas 20x20x15 cm, amorterada, con mortero resistente a ambiente marino, según se define en planos y siguiendo las indicaciones del Director Facultativo. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. 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.					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
	Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Muelle nuevo	2	23,50		0,90	42,30	
		1	24,00		0,90	21,60	
						63,90	
03.12	**m Cantil con suministro de piezas de piedra caliza, dimensiones 60x34x50 cm**						
	Formación de cantil mediante suministro y colocación de piezas de piedra caliza rústica de dimensiones 60x33x50 cm. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. Incluye conectores de 12mm de diámetro y 30cm embebidos en el hormigón para el anclaje del cantil con el muelle de hormigón. 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.						
	Cantil muelles	2	23,50			23,50	*0.5*
		1	24,00			12,00	*0.5*
						35,50	
03.13	**m Cantil con piezas de piedra caliza procedentes de acopio, dimensiones 60x34x50 cm**						
	Formación de cantil mediante piezas de piedra caliza rústica de dimensiones 60x33x50 cm procedentes de acopio de la APB. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. Incluye conectores de 12mm de diámetro y 30cm embebidos en el hormigón para el anclaje del cantil con el muelle de hormigón. 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.						
	Cantil muelles	2	23,50			23,50	*0.5*
		1	24,00			12,00	*0.5*
						35,50	
03.14	**m3 Enrase de gravas de 10 cm de espesor medio**						
	Formación de enrase de gravas para banqueta de cimentación a pie de muelle de 10 cm de espesor medio. 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.						
	Muelle nuevo	2	23,50	1,50	0,10	7,05	
		1	24,00	1,50	0,10	3,60	
						10,65	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04	**ARQUITECTURA**					
04.01	**m3 Relleno con zahorra artificial**					
	Relleno con zahorra artificial y compactado del material al 95%PN. 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	2,10	1,85	0,55	2,14
						2,14
04.02	**m2 Solera hormigón HA-30/B/20/XC1, e=15cm bomba**					
	Solera de hormigón HA-30/B/20/XS1, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, de espesor 15 cm, colocado con bomba, incluso cortes. 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	3,50	2,50		8,75
						8,75
04.03	**m3 Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/B/20/XS1**					
	Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/B/20/XS1, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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.					
	Armado muro	6	0,40	0,20	3,20	1,54
		8	0,40	0,20	2,50	1,60
						3,14
04.04	**m2 Enfoscado maestreado en paramentos verticales**					
	Enfoscado maestreado sobre paramento vertical interior, con mortero de cemento 1:4, elaborado en obra, fratasado. 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.					
	Muros	2	7,30			14,60
		1	3,50	2,80		9,80
		1	3,50	3,20		11,20
						35,60
04.05	**m2 Revestimiento aplacado de piedra marés**					
	Chapado de paramento vertical exterior a una altura <= 3 m, con piedra marés, de 20 mm de espesor con taladros para fijaciones, colocada con ganchos y mortero de cemento 1:6, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	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.					
	Muros	2	7,30			14,60
		1	3,50	2,80		9,80
		1	3,50	3,20		11,20
						35,60
04.06	**m2 Tejado teja árabe manual cerám.,envejecido,20 u/m2,col.mortero 1**					
	Tejado de teja árabe manual de cerámica color envejecido, de 20 piezas/m2, como máximo, colocada con mortero mixto 1:2:10 elaborado en obra con hormigonera de 165 l. 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.					
	Embarcadero	2	28,70	6,71		385,15
	Control de accesos	1	3,50	2,50		8,75
						393,90
04.07	**m Cumbrera cerámica teja árabe,col.rojo,5u/m,col.mortero 1:2:10**					
	Cumbrera cerámica de teja árabe, de color rojo y 5 piezas/m, colocada con mortero mixto 1:2:10, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. 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.					
	Embarcadero		28,70			28,70
						28,70
04.08	**m2 Entrevigado tablero hidrofugado e=22mm, fij.mecánicas**					
	Entrevigado de tablero hidrofugado de conglomerado de madera de 22 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas. 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.					
	Embarcadero	2	28,70	6,71		385,15
	Control de accesos	1	3,50	2,50		8,75
						393,90
04.09	**m2 Cubierta placas confor. bituminosas ,perfil de onda pequeña col.**					
	Cubierta de placas conformadas bituminosas con perfil de onda pequeña, ondulada, colocadas con fijaciones mecánicas. 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					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	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.					
	Embarcadero	2	28,70	6,71		385,15
	Control de accesos	1	3,50	2,50		8,75
						393,90
04.10	**m2 Partición con bloque hueco mortero 400x200x200 mm**					
	Suministro y colocación de partición de bloque hueco de mortero cemento, de 400x200x200 mm, con componentes hidrofugantes, tomado con mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena de piedra granítica con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Incluye zunchos de arranque y remate del muro, armados verticales con dos barras de 16 mm y hormigonado para el arriostramiento anclados a los zunchos, armados horizontales y hormigonado cada cinco hiladas mediante 2 barras de 8 mm y cercos de 6 mm de acero corrugado B500S en pieza de dintel de mortero de cemento y pilastras realizadas con el mismo bloque para asegurar el arriostramiento del muro. Incluye armados para ejecución de dinteles según NTE FFB.					
	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.					
	Machones	4	0,60	0,20	3,00	1,44
		6	1,00	0,20	0,40	0,48
	Muros caseta control	2	7,30			14,60
		1	3,50	2,80		9,80
		1	3,50	3,20		11,20
						37,52
04.11	**u Puerta 1bat.,1x2m,acero galv.calien.+marco tubo40x40x2mm,malla simple torsión 50/14/17mm e=2,2mm**					
	Suministro y colocación de puerta de una hoja batiente de 1x2 m de luz de paso de acero galvanizado en caliente, con bastidor de tubo de 40x40x2 mm y malla simple torsión de 50/14/17 mm de paso y 2,2 mm de espesor, montantes de tubo de 60x60x2 mm, pernos regulables, cerradura de resbalón y llave y pomo, acabado galvanizado y plastificado, colocada. Todo ello perfectamente nivelado y aplomado.					
	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.					
	Caseta de control	1				1,00
						1,00
04.12	**u Ventana aluminio anodizado nat.,rotura puente térmico,2bat.,120x120cm,precio alto,clasif. 4 9A C5**					
	Suministro y colocación de ventana de aluminio anodizado natural con rotura de puente térmico, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 120x120 cm, elaborada con perfiles de precio alto, clasificación mínima 4 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 9A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C5 de resistencia al viento según UNE-EN 12210.					
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	(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.					
	Caseta de control	3				3,00
						3,00
04.13	**m3 Muro de mampostería, piedra marés., concertada, 2 cara, col.mortero1:6**					
	Muro de mampostería de espesor variable de piedra marés concertada, a dos caras vistas tomada con mortero cemento 1:6, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Esta partida incluye la colocación de una albardilla de 33 cm de anchura, sobre el muro, en la zona que protege la barrera corredera cuando está abierta. 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.					
	Muro de cierre		35,00	0,40	0,40	5,60
						5,60
04.14	**m2 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**					
	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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.					
	Zapatas. Control de accesos	4	0,60	0,40		0,96
	Zapatas. Muro y puerta	18	0,40	0,40		2,88
	Muro desnivel puerto		6,42			6,42
						10,26
04.15	**m3 Hormigón para zanja/pozo de cimentación**					
	Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/B/20/XC2, 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 mediante bomba, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según el 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. Control de accesos	2	3,500	0,600	0,300	1,260
		2	2,500	0,600	0,300	0,900
	Zapatas. Muro y puertas	18	0,400	0,400	0,600	1,728
						3,89

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
04.16	**kg Armadura para zanja/pozo/solera de cimentación, en barras**						
	Suministro y colocación de acero en barras corrugadas B 500 SD 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 longitudinal	8	2,340	1,131		16,620	*0.785*
	Zapatas transversal	30	0,730	1,131		19,444	*0.785*
	Armado vertical muro		66,060			66,060	
	Armado longitudinal muro	2	9,500	0,196	12,000	35,080	*0.785*
	Solera	4	5,625	1,131		19,976	*0.785*
						157,18	
04.17	**m3 Hormigón HM-20/B/20/X0**						
	Hormigón HM-20/B/20/X0, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.						
	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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.						
	Zapatas. Muro y puertas	18	0,400	0,400	0,600	1,728	
	Nivelación caseta	1	5,000	4,500	0,400	9,000	
	Muro desnivel puerto		6,420		1,300	8,346	
						19,07	
04.18	**m Valla h=1,5m acero galv.malla acero galv.malla elecsold. 51x25mmxD2mm**						
	Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 51x25mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil UPN-80 de acero galvanizado y 1,5 m de altura, separados los postes verticales 2,5 m entre sí y anclados en las zapatas. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.						
	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.						
	Muro		35,00			35,00	
						35,00	
04.19	**m Valla h=1,9m acero galv.malla acero galv.malla elecsold. 51x25mmxD2mm**						
	Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 51x25mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil UPN-80 de acero galvanizado y 1,9 m de altura, separados los postes verticales 2,5 m entre sí y anclados en las zapatas. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.						

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

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.					
	Puerta		2,00			2,00
						2,00
04.20	**u Puerta metálica corredera motorizada de 5 metros**					
	Puerta metálica corredera motorizada de altura 2,4m y 5m de longitud con marcado CE, mediante malla electrosoldada de 51x25mm de de acero galvanizado por inmersión en caliente, colocada sobre postes de acero galvanizado de 80x80x5mm, marco superior mediante perfil hueco de acero de 120x60x3 mm y marco inferior mediante perfil hueco de acero de 1 mm, 20x60x3 mm, con guía superior con pórtico de sustentación y tope de cierre; con UPN-100 para formación de rail y cuadrillo macizo de 25x25 mm, ruedas torneadas de 200 mm de diámetro con rodamiento de engrase permanente, incluso cerrojo de suelo. Incluye motor biestable, carril de guiado, cimentación y pernos de anclaje según especificaciones del fabricante de la puerta.					
	Incluye la señalización indicadora de la nomenclatura de la puerta (a ambos lados) y normativa del recinto, según instrucciones de la Dirección Facultativa. 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.					
	Puerta control de accesos	1				1,00
						1,00
04.21	**m2 Perfil nerv.cha.acero galv.+lacada,4nerv.sep=260-275mm,h=30-35mm,**					
	Perfil nervado de chapa de acero galvanizada y lacada, con 4 nervios separados entre 260 y 75 mm y una altura entre 30 y 35 mm, de 1 mm de espesor, con una inercia entre 12 y 15 cm4 y una masa superficial entre 8 y 9 kg/m2, acabado liso de color estándar, colocado con fijaciones mecánicas 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.					
	Parte superior	1	35,00	0,50		17,50
	Tejadillo	1	35,00	0,60		21,00
						38,50
04.22	**m Pavimento flotante de madera de 200x4,5cm, con apoyos y barandilla con cuerdas**					
	Suministro e instalación de pavimento flotante de madera de pino pinaster de sección 200x4,5 cm. Madera tratada en autoclave mediante método Bethell, con clase de uso IV según UNE-EN 335. Incluye el corte y anclaje del pavimento a apoyos tipo rastrel de madera de las mismas características. Incluye barandilla con cuerdas. 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					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	ejecución de los trabajos.					
	Camino de madera explanada		17,00			17,00
						17,00
04.23	**u Plant.arbusto/árb.pequeño,cont.=10 a 25l,urbanización,50x50x40cm,m.man.,pend.inferior al 35%,sust.100% p/arena-comp.**					
	Plantación de arbusto o árbol de formato pequeño en contenedor de 10 a 25 l en obras de urbanización, excavación de hoyo de plantación de 50x50x40 cm con medios manuales, en una pendiente inferior al 35 %, relleno del hoyo con sustitución total de tierra de la excavación por arena lavada y compost (70%-30%), primer riego y carga de las tierras sobrantes a camión.					
	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.					
	Talud margen vial	15				15,00
						15,00
04.24	**u Pilona madera tropical,cuadrada,h=1000mm,Ø=150mm,p/empotrar,clav.suelo**					
	Pilona de madera tropical con protección fungicida, insecticida y hidrófuga, de sección circular, de 1000 mm de altura y de 150 mm de diámetro, para empotrar, colocada clavada en el suelo					
	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.					
		30				30,00
						30,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05	**INSTALACIONES**					
05.01	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**					
05.01.01	**m Conductor Cu desnudo,1x35mm2,mont.superf.**					
	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2, montado superficialmente 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.					
	Puesta a tierra	1	10,000			10,000
						10,00
05.01.02	**u Toma de tierra independiente con pica**					
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,6 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2. hasta una longitud de 20 m., uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26, NTE-IEP, UNE-HD 60364-1:2009 y UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
						3,00
05.01.03	**u Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja,col.superf**					
	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca. 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.					
	Caseta de control	1				1,000
						1,00
05.01.04	**u Puesta a tierra de elementos metálicos / tapas de cuadros eléctricos**					
	Puesta a tierra de todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T. (mobiliario metálico de cocinas, baños, tuberías, tapas de cuadros eléctricos, etc.). No incluye el cableado. Se desglosará en las líneas de medición cada elemento a proteger mediante puesta a tierra.					
	puerta corredera	1				1,00
	estructuras	1				1,00
						2,00
05.01.05	**u Suministro y colocación de cuadro eléctrico principal**					
	Suministro y colocación de cuadro eléctrico de distribución, con aparamenta y equipos incluidos, según esquema unifilar y pliego de condiciones técnicas. Metálico, frontal ciego y puerta transparente, entrada y salida de cables por parte inferior, con compartimento para esquema as-built, grado de protección IP43, colocado superficialmente, y con un 30% de espacio de reserva. Cableado a borneros. Incluye cableado y canalización interiores, placas de soporte y de tierra, tapas, techos, fondos, paredes, travesaños, embarrado principal y auxiliares, clips, repartidores, y cualquier otro material auxiliar necesario. Incluye fijación a pared, y zócalo y bancada cuando sea necesario. Incluye identificación de todos los circuitos en todos los tramos, borneras, identificación en frontal y en interior de aparamenta					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Incluye esquemas as-built dentro del cuadro Montado, cableado, conectado, marcado y probado en taller, y suministrado, instalado, probado y puesto en marcha en obra, según planos y pliego de condiciones técnicas. Envolvente y aparamenta interior de todos los cuadros de la misma marca: ABB o SCHNEIDER. 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				1,00
						1,00
05.01.06	**u Protector contra sobretensiones permanentes, modular.** Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1,00
05.01.07	**u Protector contra sobretensiones transitorias, modular.** Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivel de protección 1,5 kV, intensidad máxima de descarga 12,5 kA, modelo iPRF1 12,5r A9L16634 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x81,4x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1,00
05.01.08	**u Montaje de cámara previamente desmontada** Montaje de cámara de videovigilancia previamente desmontada y acopiada, poste, cámara, antenas, etc. Correctamente instalada, recalibrado el radioenlace y probado. 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.					
		1				1,00
						1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05.01.09	**m Bandeja perforada 60x100** Suministro e instalación de bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, 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. 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.					
						20,00
05.01.10	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. RZ1-K 6mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	a motor puerta	3	15,00			45,00
	a caseta embarcadero	3	65,00			195,00
						240,00
05.01.11	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. RZ1-K 16mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	FV	3	7,00			21,00
	de CFV a CGBT	3	7,00			21,00
						42,00
05.01.12	**m Canaliz. tubo rígido pvc blind. enchuf. libre halóg. D=50 mm** Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D50 mm.; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm. como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	caseta arq. hasta cgbt		10,00			10,00
						10,00
05.01.13	**m Canaliz. tubo rígido pvc blind. enchuf. libre halóg. D=32 mm** Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D32 mm.; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm. como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.					
	interior caseta embarcadero		25,00			25,00
						25,00
05.01.14	**m Canalización enterrada b/tubo 75mm** Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	caseta a embarc.	2	35,00			70,00
	caseta a puerta	2	10,00			20,00
						90,00
05.01.15	**u Arqueta de conexión eléctrica.** Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	barrera	1				1,00
	caseta	1				1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	embarcadero	1				1,00
	aux.	1				1,00
						4,00
05.01.16	**m Circuito eléctrico p.c. 3x1,5 mm2 (0,6/1kV) superficie** Circuito eléctrico realizado con tubo de PVC rígido de 16 mm y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal Rz1-K0,6/1kV y sección 3x1,5 mm2, en sistema monofásico (activo, neutro y protección) incluida parte proporcional de cajas de registro, regletas de conexión y cualquier pequeño material necesario. Medida unidad probada.					
	Iluminación interior casta		15,00			15,00
	punto luz interior nave embarcadero	3	10,00			30,00
						45,00
05.01.17	**m Circuito eléctrico p.c. 3x2,5 mm2 (0,6/1kV) superficie** Circuito eléctrico realizado con tubo de PVC corrugado de diámetro 25 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal Rz1-K0,6/1kV y sección 3x2,5 mm2, en sistema monofásico (activo, neutro y protección) incluida parte proporcional de cajas de registro, regletas de conexión y cualquier pequeño material necesario. Medida unidad probada.					
	tomas de corriente aux.	2	10,00			20,00
						20,00
05.01.18	**u Punto luz sencillo interr. luz estanco IP-55 gama media superf.** Punto de luz sencillo unipolar estanco, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750V de tipo H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 1,5 mm2 de sección, sin incluir canalización; y mecanismo de interruptor unipolar con indicador piloto luminoso, estanco de grado de protección IP-55, de gama media con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte. Conforme a REBT: ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-30, a NTE-IEB y normas UNE-EN 60669-1:2018 y UNE-EN 60669-1:2018/AC:2020-02. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.					
	caseta control	1				1,00
	caseta embarcadero	1				1,00
						2,00
05.01.19	**u Base de enchufe 16A estanca IP-55 gama media superf.** Base de enchufe con toma de tierra de 16A, de sistema Schüko universal de tipo estanca, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750V de tipo H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 2,5 mm2 de sección, sin incluir canalización; y mecanismo de base de enchufe de 16A estanco de grado de protección IP-55, de gama media con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Conforme a REBT: ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-30, a NTE-IEB y norma UNE 20315-1-1:2017. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.					
	caseta control	2				2,00
						2,00
05.01.20	**u Proyecto y legalización de la instalación eléctrica** Redacción de proyecto por técnico cualificado (I.I, I.T.I,...) firmado y visado, incluidas todas las tramitaciones necesarias para la puesta en marcha de la instalación con total garantía: Certificado de Industria, Boletín, Certificado del Organismo de Control Autorizado,...					
						1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05.01.21	**u Proyector LED de 25W a 35W** Proyector de tecnología LED con potencias mayor de 25 W hasta 35 W, intensidad de luz mayor o igual de 2100 lúmenes, índice de reproducción cromática igual o mayor de 80, con temperaturas de color de 2700 K a 6500 K, 30.000 horas al menos de vida útil, con un rango mínimo de temperaturas de funcionamiento de 0ºC a 35ºC, tensión de 220-240 V y frecuencia de 50-60 Hz. Con grado de protección igual a superior a IP20 - IK02 / Clase I y aislamiento clase F, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102, driver integrado, con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					
	embarcadero	3				3,00
						3,00
05.01.22	**u Pantalla estanca LED de 1200mm de 19W a 50W** Luminaria estanca LED, con carcasa y cierre de policarbonato, grado de protección igual a superior a IP65 - IK08 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; mayor de 19 W hasta 50 W; flujo luminoso mayor o igual de 2800 lm; índice de reproducción cromática igual o superior a 80; 30.000 horas de vida útil; rango mínimo de temperaturas de funcionamiento de 0ºC a 35ºC; tensión de 220-240 V y frecuencia de 50-60 Hz; para alumbrado industrial, espacios de trabajo y aparcamientos. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					
						2,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05.02	**INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA**					
05.02.01	**u Módulo solar fotovoltaico.** Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 600 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,95 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,12 A, tensión en circuito abierto (Voc) 419,80 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,98 A, eficiencia 21,3%, 144 (6x24) células de 182x182 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2279x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 27,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						3,00
05.02.02	**u Estructura solar** Suministro y montaje de estructura fabricada en acero inoxidable AISI 316 para soporte de la totalidad de los paneles solares, incluyendo el anclaje al suelo. Totalmente instalado. 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. Totalmente montado, probado y listo para su funcionamiento.					
						1,00
05.02.03	**u Inversor fotovoltaico.** Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 3000VA, voltaje de entrada máximo 66 Vcc, rango de voltaje de entrada de 38 a 66 Vcc, potencia nominal de salida 2.4 kW, potencia máxima de salida 3 kVA, dimensiones 499 x 268 x 141 mm, conexión de sensor de temperatura y voltaje de batería, entradas auxiliares, puertos Ethernet (VE BUS) y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1,00
05.02.04	**u Regulador de carga.** Regulador de carga MPPT250/60, de tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 60 A, potencia máxima a 12 V 860 W, potencia máxima a 24 V 1720 W, potencia máxima a 36 V 4350 W, potencia máxima a 48 V 3440 W, intensidad máxima de cortocircuito 35 A, tensión máxima en circuito abierto 250 V, eficiencia máxima 99%, dimensiones 185 x 250 x 95 mm, con puerto Ethernet, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1,00
05.02.05	**u Centro de comunicaciones** Conjunto de accesorios para centro de comunicaciones, formado por: centro de comunicaciones con 4 entradas resistivas, 4 de temperatura y 4 digitales 2, dos salidas de relé, alimentación mediante CC a 8-70V, puertos de comunicaciones Ethernet, VE Direct, HDMI, USB, VE.Bus, VE.Can y BMS-Can; pantalla táctil ; módem 4G; antena exterior auxiliar para módem; cableado comunicación BUS BMS; cableado para MPPT; caleado UTP cat6 con RJ45.Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1,00
05.02.06	**u Acumulador de energía eléctrica.** Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO4), formado por: armario rack para baterías 19" 22U; 5 módulos de baterías de 3.6 kWh; cableado interno; ventilador. El conjunto del acumulador de energía eléctrica tendrá una tensión nominal 48 V, capacidad nominal de descarga 375 Ah, más de 6000 ciclos con una profundidad de descarga (DoD) del 80%, dimensiones totales rack 19" 22U 1098x600x600 mm, peso 210 kg, grado de protección IP20, rango de temperatura de trabajo de 0 a 50°C, posibilidad de conexión de hasta 40 módulos de baterias en paralelo, con sistema BMS. Incluso puentes, cableado y accesorios necesarios para su correcta instalación. Las baterías tendrán una garantía mínima de 10 años. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1,00
05.02.07	**u Armario de conexiones.** Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 400x600x230 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						2,00
05.02.08	**u Derivación** barras colectoras de distribución de 250A / 70V, 6P, terminales tipo M8, con cubierta extraíble de protección tipo Busbar de Victron Energy o similar. Totalmente instalado.					
						2,00

Caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05.02.09	**m Cable eléctrico unipolar, Tecsun, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV**					
	Cable eléctrico unipolar, Tecsun, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV1-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.					
	Incluye: Tendido del cable. Conexionado.					
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		2	25,000			50,000
		2	35,000			70,000
						120,00
05.02.10	**m Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30**					
	Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV ZZ-F, tensión nominal 1/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x16 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro o rojo, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.					
	Incluye: Tendido del cable. Conexionado.					
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		2	15,000			30,000
						30,00
05.02.11	**u Montaje de STRING de hasta 4 paneles para conexión en lado DC, mediante la conexión de los terminales multicontact del panel QC**					
	Montaje de STRING para conexión en lado DC, mediante la conexión de los terminales multicontact del panel QC 4.10-35, incluso cable solar 6 mm² de sección, 2,5/5 kV en CC, -40 a +105ºC en instalación fija, protección a rayos UV, ozono, corrosión atmosférica con 20 años de garantía, para conexión de conjunto de STRINGS paneles a inversor. Incluido cableado, conectores y pequeño material de sujeción en toda toda la serie. Totalmente instalado y comprobado. Totalmente montado, conexionado y probado.					
	Incluye: Tendido del cable. Conexionado.					
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	MPTT1.1	1				1,000
	MPTT1.2	1				1,000

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						2,00
05.02.12	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal 35 mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado con terminales según sección. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	de MPPT a Batería	2	15,000			30,000
						30,00
05.02.13	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal 70 mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado con terminales según sección. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	de Inversor a Batería	2	15,000			30,000
						30,00
05.02.14	**u Fusible de cuchillas 100 A** Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 100 A, poder de corte 10 kA, tamaño T0, modelo RT36-0/aM/100 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A, modelo BRT36/0. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1,00
05.02.15	**u Fusible de cuchillas 200 A** Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 200 A, poder de corte 10 kA, tamaño T1, modelo RT36-1/aM/200 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 250 A, modelo BRT36/1. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05.02.16	**u Interruptor en carga para batería** Interruptor en carga de batería 275 A es un componente esencial para garantizar la seguridad y eficiencia de sistemas de baterías de hasta 48 V. (Interruptor de Batería Victron ON/OFF 275A – VBS127010010)Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						2,00
05.02.17	**u Armario de distribución, modular.** Armario de distribución, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 48 módulos, en 2 filas, de 450x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables. Incluye aparamenta de CC como; - 1 Armario PLM 300x250x140 mm IP-66 Polieste con placa de montaje. - 2 Bases fusibles - 4 Fusibles 10A - 1 Interruptor en carga 125A INS40 - 1 Descargador A9L40182 PRD40r600DC - Cableado, pequeño material, accesorios, placas identificativas totalmente montado, probado y listo para su funcionamiento. Totalmente montado. Incluye: Colocación y fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1,00
05.02.18	**m Canalización.** Canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		4	25,000			100,000
						100,00
05.02.19	**m Bandeja perforada 60x100** Suministro e instalación de bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, 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. 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.					
						25,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06	**SEGURIDAD Y SALUD**					
06.01	**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				1,000
						1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**DEMOLICIONES**	
01.01	**m2**	**Demolición de completa de cubierta inclinada**	**55,08**
		Demolición completa de cubierta inclinada no transitable, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye la demolición del soporte resistente metálico, la demolición de todas las capas que componen la cubierta y la demolición de los sumideros. 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.	
		CINCUENTA Y CINCO con OCHO CÉNTIMOS	
01.02	**m3**	**Derribo de elementos de hormigón**	**113,92**
		Derribo de elementos de hormigón, con medios manuales o mecánicos. La demolición se realizará elemento a elemento, troceándolos y suspendiéndolos en camión grúa, para colocarlos en la zona de acopios de residuos que se establezca, siguiendo las directrices indicadas por el Director Facultativo. 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 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 con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.03	**m**	**Suministro y colocación de barreras antiturbidez**	**153,55**
		Suministro, colocación y retirada de cortinas/barreras antiturbidez, incluso cadenas de acero galvanizado, lastres y elementos de unión entre tramos y con los compensadores de marea del muelle, aptas para colocar en aguas tranquilas y/o protegidas (astm f625), con una altura de faldón de hasta 3 metros. Se incluye en el precio de la barrera todas las operaciones de retirada, traslado y recolocación necesarios para no interrumpir la actividad, sin límite alguno. La DF tendrá que dar su aprobación al tipo de barrera a suministrar. Una vez finalizadas las obras, se limpiará y acopiará en lugar a definir por parte de la DF, y la barrera quedará a disposición de la propiedad, estando incluida la retirada y su gestión como residuo a cargo del contratista en caso de que la propiedad no desee conservarla. 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 TRES con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.04	**m3**	**Carga y transporte de escombros a gestor autorizado**	**41,26**
		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,	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		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 UN con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	
01.05	**m3**	**Carga y transporte de escombros de acero a gestor autorizado**	**110,30**
		Carga y transporte de residuos de acero 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 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 DIEZ con TREINTA CÉNTIMOS	
01.06	**ud**	**Control ambiental de las actuaciones**	**13.104,80**
		Realización del Control ambiental de las actuaciones. Comprendiendo entre otras, medida de la turbidez semanalmente en una estación mediante sonda multiparamétrica, medición de contaminantes quincenalmente. Asimismo, se incluye el control y seguimiento de las posibles afecciones directas e indirectas que pudieran afectar a las especies de especial protección (Cymodocea nodosa y Cladocora caespitosa) cercanas a la zona de actuación, con especial atención a la deposición de material particulado sobre las mismas. Se incluye asimismo el seguimiento botánico de las obras, evitando en todo momento afectar a los elementos florísticos clave de estos hábitats o, si la afectación es inevitable, analizar la viabilidad de un trasplante de los individuos que pudieran verse afectados. 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 MIL CIENTO CUATRO con OCHENTA CÉNTIMOS	
01.07	**PA**	**PA para el trasplante de elementos florísticos clave del hábitat**	**3.000,00**
		Partida alzada a justificar para el trasplante de los elementos florísticos clave de los hábitats presentes en la zona de actuación que pudieran verse afectados de acuerdo con el análisis realizado en el seguimiento botánico de las obras. 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.	
		TRES MIL	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 EXCAVACIONES Y RELLENOS

02.01 **m2** **Desbroce terreno,+medios mec.,carga mec.** **0,78**

Desbroce del terreno de menos de 2 m, con medios mecánicos y carga mecánica 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.

CERO con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.02 **m3** **Retirada escollera en frente de explanada** **182,69**

Retirada de escollera derruida situada en el frente de explanada con medios mecánicos. El precio incluye la extracción, carga, transporte y descarga, gestión en vertedero autorizado (incluso cánon). El precio incluye medios marítimas y ayuda subacuática.
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 DOS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.03 **m3** **Excavación desmonte terr.compact.,m.mec.,carga cam.** **5,62**

Excavación en zona de desmonte, de terreno compacto, 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.

CINCO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.04 **m3** **Pedraplén cantera p/trasdos de muelles** **47,48**

Pedraplén de cantera para trasdós de muelles, totalmente colocado en obra, con aportación de material, incluso reperfilado de taludes según planos. La curva granulométrica de la escollera respetará la siguiente regla de relación entre el pasante al 85% y el pasante al 15%: D85/D15 < 1.4.
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 SIETE con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.05 **m3** **Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos** **10,15**

Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora mediana y carga mecánica del material excavado.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos,

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		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 con QUINCE CÉNTIMOS	
02.06	m2	**Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión** Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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.	13,87
		TRECE con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
02.07	m3	**Hormigón HM-20/B/20/X0** Hormigón HM-20/B/20/X0, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.	122,85
		CIENTO VEINTIDÓS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02.08	m3	**Base zahorra art.col.motoniv.+compac.mat.100%PM** Suministro y colocación de base de zahorra artificial con motoniveladora y compactado del material al 100% del PM. 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.	55,80
		CINCUENTA Y CINCO con OCHENTA CÉNTIMOS	
02.09	m3	**Relleno de zanjas con tierra de la propia excavación** Relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. 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.	17,68
		DIECISIETE con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.10	**m3**	**Tierra vegetal jardinería cat.alta,sacos 0,8m3,extend.m.man.** Tierra vegetal de jardinería de categoría alta, con una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m, según NTJ 07A, suministrada en sacos de 0,8 m3 y extendida con medios manuales NOVENTA Y NUEVE con OCHO CÉNTIMOS	**99,08**
02.11	**m2**	**Estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de mezcla de zahorra y ligante** Estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de una capa superficial de 15 cm de espesor, de mezcla de zahorra natural caliza, cemento Portland CEM I 32,5 N, (con una proporción en volumen del 2% del total de la mezcla), ligante diluido en agua (4 (kg/m³)) y agua, fabricada en central, suministrada a pie de obra con camiones, extendida y nivelada sobre la superficie soporte previamente preparada; compactación con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501; y tratamiento superficial del suelo para evitar el levantamiento de polvo, mediante riego con ligante diluido en agua (0,5 kg/m²). 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. CATORCE con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	**14,68**
02.12	**m3**	**Transporte de tierras a instalación autorizada** Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido. 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 con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	**16,48**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**ESTRUCTURA**	
03.01	**kg**	**Acero S275JR,p/correa pieza simp.,lam.IP,HE,UP,antiox.,col.obra**	**6,72**
		Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para correa formada por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura. 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.	
		SEIS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03.02	**kg**	**Acero S275JR,p/viga+conect. pieza simp.,perf.lam.IP,HE,UP,trab.t**	**6,79**
		Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas con conectores formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura. 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.	
		SEIS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.03	**kg**	**Acero S275JR,perf.lam.L,LD,T,red.,cuad.,rectang.,trab.taller+ant**	**7,03**
		Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, colocado en obra con soldadura. 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.	
		SIETE con TRES CÉNTIMOS	
03.04	**u**	**Pernos acero para anclaje B500S, 16 mm**	**24,20**
		Suministro y colocación de pernos de anclaje, de acero B500S, de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, incluyendo tuerca y arandela, montado en obra. 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.	
		VEINTICUATRO con VEINTE CÉNTIMOS	
03.05	**m2**	**Pintado de estructuras de acero, clase de exposición C5-I/M**	**25,22**
		Suministro y 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. 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	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.

VEINTICINCO con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

03.06 **m** **Montaje de vigas de madera** **344,33**

Suministro y colocación de vigas y elementos de madera en cubierta de 2,6 m de luz, procedente de España y aportando certificado de aprovisionamiento responsable, tipo PEFC, FSC, CITES, o equivalente; de sección 20x10 cm, clase resistente mínima C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, calidad estructural MEG según UNE 56544; para clase de uso 3.1 según UNE-EN 335, con protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 según UNE-EN 351-1, con acabado cepillado; conexiones con herrajes de acero inoxidable AISI 316 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 316, para ensamble de estructuras de madera; separación inter-eje de 833 mm. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y corte de tablones. Montaje de vigas. Colocación y fijación provisional de las vigas. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo.
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 CUARENTA Y CUATRO con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

03.07 **m2** **Teja cerámica** **296,33**

Suministro y colocación de teja cerámica curva roja de 43,2x26 cm. HDR o similar, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espiral sobre placa impermeable ondulada bajo teja 50 o equivalente, clavada a la estructura de cubierta, incluso parte proporcional de piezas especiales, caballetes y limas, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución.
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 NOVENTA Y SEIS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

03.08 **m2** **Panel aislante de alta densidad para forjado, sobre estructura de madera** **195,12**

Panel aislante de alta densidad machihembrado en las cuatro caras, autoportante, compuesto de: cara exterior de tablero de aglomerado hidrófugo de 16 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 80 mm de espesor y cara interior de placa yeso laminado , de 13 mm de espesor, de 2500x600 mm, transmitancia térmica inferior o igual a 0,405 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autorroscantes de cabeza avellanada, de acero inoxidable, sobre estructura de madera, con una luz entre apoyos de 83 cm, para forjado. Incluso pieza de remate de madera para el cierre y protección de los paneles en aleros y laterales, masilla de poliuretano, para sellado de juntas entre paneles y lámina autoadhesiva autoprotegida, para sellado de juntas entre paneles y encuentros. Incluye replanteo y corte de los paneles, colocación de la banda desolidarizadora, colocación y fijación del panel, sellado de juntas.
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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

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.	
		CIENTO NOVENTA Y CINCO con DOCE CÉNTIMOS	
03.09	m2	**Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero** Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero S-430 de 5mm de espesor, incluso formación de berenjenos. 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.	120,31
		CIENTO VEINTE con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
03.10	m3	**Hormigón sum.p/muros muell. HM-30/F/20/X0+XA2, bomba** Hormigón sumergido para muros de muelles HM-30/F/20/X0+XA2, de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con bomba. 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.	199,71
		CIENTO NOVENTA Y NUEVE con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.11	m2	**Formación de forro de muelle con piedra amorterada** Formación de forro de muelle mediante piedra caliza rústica dura de dimensiones mínimas 20x20x15 cm, amorterada, con mortero resistente a ambiente marino, según se define en planos y siguiendo las indicaciones del Director Facultativo. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. 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.	145,47
		CIENTO CUARENTA Y CINCO con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
03.12	m	**Cantil con suministro de piezas de piedra caliza, dimensiones 60x34x50 cm** Formación de cantil mediante suministro y colocación de piezas de piedra caliza rústica de dimensiones 60x33x50 cm. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. Incluye conectores de 12mm de diámetro y 30cm embebidos en el hormigón para el anclaje del cantil con el muelle de hormigón. 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.	238,72
		DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.13	**m**	**Cantil con piezas de piedra caliza procedentes de acopio, dimensiones 60x34x50 cm**	**37,91**

Formación de cantil mediante piezas de piedra caliza rústica de dimensiones 60x33x50 cm procedentes de acopio de la APB. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. Incluye conectores de 12mm de diámetro y 30cm embebidos en el hormigón para el anclaje del cantil con el muelle de hormigón.
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.

TREINTA Y SIETE con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

03.14	**m3**	**Enrase de gravas de 10 cm de espesor medio**	**211,55**

Formación de enrase de gravas para banqueta de cimentación a pie de muelle de 10 cm de espesor medio.
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 ONCE con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		**ARQUITECTURA**	
04.01	**m3**	**Relleno con zahorra artificial**	**46,63**
		Relleno con zahorra artificial y compactado del material al 95%PN. 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 SEIS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
04.02	**m2**	**Solera hormigón HA-30/B/20/XC1, e=15cm bomba**	**41,36**
		Solera de hormigón HA-30/B/20/XS1, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, de espesor 15 cm, colocado con bomba, incluso cortes. 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 UN con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.03	**m3**	**Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/B/20/XS1**	**169,46**
		Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/B/20/XS1, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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.	
		CIENTO SESENTA Y NUEVE con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.04	**m2**	**Enfoscado maestreado en paramentos verticales**	**21,06**
		Enfoscado maestreado sobre paramento vertical interior, con mortero de cemento 1:4, elaborado en obra, fratasado. 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.	
		VEINTIÚN con SEIS CÉNTIMOS	
04.05	**m2**	**Revestimiento aplacado de piedra marés**	**123,53**
		Chapado de paramento vertical exterior a una altura <= 3 m, con piedra marés, de 20 mm de espesor con taladros para fijaciones, colocada con ganchos y mortero de cemento 1:6, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. 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.	
		CIENTO VEINTITRÉS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.06	**m2**	**Tejado teja árabe manual cerám.,envejecido,20 u/m2,col.mortero 1** Tejado de teja árabe manual de cerámica color envejecido, de 20 piezas/m2, como máximo, colocada con mortero mixto 1:2:10 elaborado en obra con hormigonera de 165 l. 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 CUATRO con CINCUENTA CÉNTIMOS	**44,50**
04.07	**m**	**Cumbrera cerámica teja árabe,col.rojo,5u/m,col.mortero 1:2:10** Cumbrera cerámica de teja árabe, de color rojo y 5 piezas/m, colocada con mortero mixto 1:2:10, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. 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. DIECISIETE con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	**17,84**
04.08	**m2**	**Entrevigado tablero hidrofugado e=22mm, fij.mecánicas** Entrevigado de tablero hidrofugado de conglomerado de madera de 22 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas. 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. VEINTISÉIS con DIEZ CÉNTIMOS	**26,10**
04.09	**m2**	**Cubierta placas confor. bituminosas ,perfil de onda pequeña col.** Cubierta de placas conformadas bituminosas con perfil de onda pequeña, tipo ondulada, o equivalente, colocadas con fijaciones mecánicas. 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. QUINCE con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	**15,22**
04.10	**m2**	**Partición con bloque hueco mortero 400x200x200 mm** Suministro y colocación de partición de bloque hueco de mortero cemento, de 400x200x200 mm, con componentes hidrofugantes, tomado con mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena de piedra granítica con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Incluye zunchos de arranque y remate del muro, armados verticales con dos barras de 16 mm y hormigonado para el arriostramiento anclados a los zunchos, armados horizontales y hormigonado cada cinco hiladas mediante 2 barras de de 8 mm y cercos de 6 mm de acero corrugado B500S en pieza de dintel de mortero de cemento y pilastras realizadas con el mismo bloque para asegurar el arriostramiento del muro. Incluye armados para ejecución de	**105,12**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

dinteles según NTE FFB.
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 CINCO con DOCE CÉNTIMOS

04.11 **u** **Puerta 1bat.,1x2m,acero galv.calien.+marco tubo40x40x2mm,malla simple torsión 50/14/17mm e=2,2mm** **596,17**

Suministro y colocación de puerta de una hoja batiente de 1x2 m de luz de paso de acero galvanizado en caliente, con bastidor de tubo de 40x40x2 mm y malla simple torsión de 50/14/17 mm de paso y 2,2 mm de espesor, montantes de tubo de 60x60x2 mm, pernos regulables, cerradura de resbalón y llave y pomo, acabado galvanizado y plastificado, colocada. Todo ello perfectamente nivelado y aplomado.
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.

QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS con DIECISIETE CÉNTIMOS

04.12 **u** **Ventana aluminio anodizado nat.,rotura puente térmico,2bat.,120x120cm,precio alto,clasif. 4 9A C5** **538,75**

Suministro y colocación de ventana de aluminio anodizado natural con rotura de puente térmico, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 120x120 cm, elaborada con perfiles de precio alto, clasificación mínima 4 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 9A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C5 de resistencia al viento según UNE-EN 12210.
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.

QUINIENTOS TREINTA Y OCHO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.13 **m3** **Muro de mampostería, piedra marés., concertada, 2 cara, col.mortero1:6** **759,94**

Muro de mampostería de espesor variable de piedra marés concertada, a dos caras vistas tomada con mortero cemento 1:6, elaborado en obra con hormigonera de 165 l.
Esta partida incluye la colocación de una albardilla de 33 cm de anchura, sobre el muro, en la zona que protege la barrera corredera cuando está abierta.
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.

SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.14	**m2**	**Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**	**13,87**
		Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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.	
		TRECE con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
04.15	**m3**	**Hormigón para zanja/pozo de cimentación**	**172,49**
		Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/B/20/XC2, 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 mediante bomba, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según el 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 SETENTA Y DOS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.16	**kg**	**Armadura para zanja/pozo/solera de cimentación, en barras**	**2,11**
		Suministro y colocación de acero en barras corrugadas B 500 SD 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 con ONCE CÉNTIMOS	
04.17	**m3**	**Hormigón HM-20/B/20/X0**	**122,85**
		Hormigón HM-20/B/20/X0, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.	
		CIENTO VEINTIDÓS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.18	**m**	**Valla h=1,5m acero galv.malla acero galv.malla elecsold. 51x25mmxD2mm**	**256,87**
		Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 51x25mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil UPN-80 de acero galvanizado y 1,5 m de altura, separados los postes verticales 2,5 m entre sí y anclados en las zapatas. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

electrosoldada a los postes metálicos.

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 CINCUENTA Y SEIS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

04.19 **m** **Valla h=1,9m acero galv.malla acero galv.malla elecsold. 51x25mmxD2mm** **267,88**

Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 51x25mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil UPN-80 de acero galvanizado y 1,9 m de altura, separados los postes verticales 2,5 m entre sí y anclados en las zapatas. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.

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 SESENTA Y SIETE con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.20 **u** **Puerta metálica corredera motorizada de 5 metros** **8.087,00**

Puerta metálica corredera motorizada de altura 2,4m y 5m de longitud con marcado CE, mediante malla electrosoldada de 51x25mm de de acero galvanizado por inmersión en caliente, colocada sobre postes de acero galvanizado de 80x80x5mm, marco superior mediante perfil hueco de acero de 120x60x3 mm y marco inferior mediante perfil hueco de acero de 1 mm, 20x60x3 mm, con guía superior con pórtico de sustentación y tope de cierre; con UPN-100 para formación de rail y cuadrillo macizo de 25x25 mm, ruedas torneadas de 200 mm de diámetro con rodamiento de engrase permanente, incluso cerrojo de suelo. Incluye motor biestable, carril de guiado, cimentación y pernos de anclaje según especificaciones del fabircante de la puerta.

Incluye la señalización indicadora de la nomenclatura de la puerta (a ambos lados) y normativa del recinto, según instrucciones de la Dirección Facultativa.

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.

OCHO MIL OCHENTA Y SIETE

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.21	m2	**Perfil nerv.cha.acero galv.+lacada,4nerv.sep=260-275mm,h=30-35mm,** Perfil nervado de chapa de acero galvanizada y lacada, con 4 nervios separados entre 260 y 75 mm y una altura entre 30 y 35 mm, de 1 mm de espesor, con una inercia entre 12 y 15 cm4 y una masa superficial entre 8 y 9 kg/m2, acabado liso de color estándar, colocado con fijaciones mecánicas 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. TREINTA Y OCHO con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	38,65
04.22	m	**Pavimento flotante de madera de 200x4,5cm, con apoyos y barandilla con cuerdas** Suministro e instalación de pavimento flotante de madera de pino pinaster de sección 200x4,5 cm. Madera tratada en autoclave mediante método Bethell, con clase de uso IV según UNE-EN 335. Incluye el corte y anclaje del pavimento a apoyos tipo rastrel de madera de las mismas características. Incluye barandilla con cuerdas. 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 CINCUENTA Y UN con DOCE CÉNTIMOS	251,12
04.23	u	**Plant.arbusto/árb.pequeño,cont.=10 a 25l,urbanización,50x50x40cm,m.man.,pend.inferior al 35%,sust.100% p/arena-comp.** Plantación de arbusto o árbol de formato pequeño en contenedor de 10 a 25 l en obras de urbanización, excavación de hoyo de plantación de 50x50x40 cm con medios manuales, en una pendiente inferior al 35 %, relleno del hoyo con sustitución total de tierra de la excavación por arena lavada y compost (70%-30%), primer riego y carga de las tierras sobrantes a camión. 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. VEINTINUEVE con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	29,96
04.24	u	**Pilona madera tropical,cuadrada,h=1000mm,Ø=150mm,p/empotrar,clav.suelo** Pilona de madera tropical con protección fungicida, insecticida y hidrófuga, de sección circular, de 1000 mm de altura y de 150 mm de diámetro, para empotrar, colocada clavada en el suelo 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 VEINTISÉIS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	226,55

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		**INSTALACIONES**	
05.01		**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**	
05.01.01	**m**	**Conductor Cu desnudo,1x35mm2,mont.superf.** Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2, montado superficialmente 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. NUEVE con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	**9,42**
05.01.02	**u**	**Toma de tierra independiente con pica** Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,6 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2. hasta una longitud de 20 m., uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26, NTE-IEP, UNE-HD 60364-1:2009 y UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. CIENTO NOVENTA Y SIETE con DIEZ CÉNTIMOS	**197,10**
05.01.03	**u**	**Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja,col.superf** Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca. 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 TRES con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	**53,54**
05.01.04	**u**	**Puesta a tierra de elementos metálicos / tapas de cuadros eléctricos** Puesta a tierra de todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T. (mobiliario metálico de cocinas, baños, tuberías, tapas de cuadros eléctricos, etc.). No incluye el cableado. Se desglosará en las líneas de medición cada elemento a proteger mediante puesta a tierra. CUARENTA Y CUATRO con UN CÉNTIMOS	**44,01**
05.01.05	**u**	**Suministro y colocación de cuadro eléctrico principal** Suministro y colocación de cuadro eléctrico de distribución, con aparamenta y equipos incluidos, según esquema unifilar y pliego de condiciones técnicas. Metálico, frontal ciego y puerta transparente, entrada y salida de cables por parte inferior, con compartimento para esquema as-built, grado de protección IP43, colocado superficialmente, y con un 30% de espacio de reserva. Cableado a borneros. Incluye cableado y canalización interiores, placas de soporte y de tierra, tapas, techos, fondos, paredes, travesaños, embarrado principal y auxiliares, clips, repartidores, y cualquier otro material auxiliar necesario. Incluye fijación a pared, y zócalo y bancada cuando sea necesario. Incluye identificación de todos los circuitos en todos los tramos, borneras, identificación en frontal y en interior de aparamenta Incluye esquemas as-built dentro del cuadro Montado, cableado, conectado, marcado y probado en taller, y suministrado, instalado, probado y puesto en marcha en obra, según planos y pliego de condiciones técnicas.	**1.127,43**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Envolvente y aparamenta interior de todos los cuadros de la misma marca: ABB o SCHNEIDER. 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 CIENTO VEINTISIETE con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
05.01.06	**u**	**Protector contra sobretensiones permanentes, modular.** Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES con CUATRO CÉNTIMOS	**353,04**
05.01.07	**u**	**Protector contra sobretensiones transitorias, modular.** Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivel de protección 1,5 kV, intensidad máxima de descarga 12,5 kA, modelo iPRF1 12,5r A9L16634 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x81,4x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. SEISCIENTOS ONCE con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	**611,45**
05.01.08	**u**	**Montaje de cámara previamente desmontada** Montaje de cámara de videovigilancia previamente desmontada y acopiada, poste, cámara, antenas, etc. Correctamente instalada, recalibrado el radioenlace y probado. 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado. MIL TRESCIENTOS VEINTE con VEINTISIETE CÉNTIMOS	**1.320,27**
05.01.09	**m**	**Bandeja perforada 60x100** Suministro e instalación de bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, resistencia al impacto 10 julios, propiedades eléctricas: aislante, no	**21,35**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		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. 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 con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
05.01.10	m	**Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. RZ1-K 6mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,92
		CUATRO con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.01.11	m	**Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. RZ1-K 16mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	7,38
		SIETE con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.01.12	m	**Canaliz. tubo rígido pvc blind. enchuf. libre halóg. D=50 mm** Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D50 mm.; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm. como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	27,18
		VEINTISIETE con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
05.01.13	m	**Canaliz. tubo rígido pvc blind. enchuf. libre halóg. D=32 mm** Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D32 mm.; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en	15,52

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm. como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

QUINCE con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.01.14 **m** **Canalización enterrada b/tubo 75mm** **11,96**

Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

ONCE con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.01.15 **u** **Arqueta de conexión eléctrica.** **177,26**

Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.
Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO SETENTA Y SIETE con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

05.01.16 **m** **Circuito eléctrico p.c. 3x1,5 mm2 (0,6/1kV) superficie** **11,58**

Circuito eléctrico realizado con tubo de PVC rígido de 16 mm y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal Rz1-K0,6/1kV y sección 3x1,5 mm2, en sistema monofásico (activo, neutro y protección) incluida parte proporcional de cajas de registro, regletas de conexión y cualquier pequeño material necesario. Medida unidad probada.

ONCE con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.01.17 **m** **Circuito eléctrico p.c. 3x2,5 mm2 (0,6/1kV) superficie** **14,15**

Circuito eléctrico realizado con tubo de PVC corrugado de diámetro 25 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal Rz1-K0,6/1kV y sección 3x2,5 mm2, en sistema monofásico (activo, neutro y protección) incluida parte proporcional

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		de cajas de registro, regletas de conexión y cualquier pequeño material necesario. Medida unidad probada.	
		CATORCE con QUINCE CÉNTIMOS	
05.01.18	**u**	**Punto luz sencillo interr. luz estanco IP-55 gama media superf.** Punto de luz sencillo unipolar estanco, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750V de tipo H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 1,5 mm2 de sección, sin incluir canalización; y mecanismo de interruptor unipolar con indicador piloto luminoso, estanco de grado de protección IP-55, de gama media con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte. Conforme a REBT: ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-30, a NTE-IEB y normas UNE-EN 60669-1:2018 y UNE-EN 60669-1:2018/AC:2020-02. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	**38,11**
		TREINTA Y OCHO con ONCE CÉNTIMOS	
05.01.19	**u**	**Base de enchufe 16A estanca IP-55 gama media superf.** Base de enchufe con toma de tierra de 16A, de sistema Schüko universal de tipo estanca, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750V de tipo H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 2,5 mm2 de sección, sin incluir canalización; y mecanismo de base de enchufe de 16A estanco de grado de protección IP-55, de gama media con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Conforme a REBT: ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-30, a NTE-IEB y norma UNE 20315-1-1:2017. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	**40,95**
		CUARENTA con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
05.01.20	**u**	**Proyecto y legalización de la instalación eléctrica** Redacción de proyecto por técnico cualificado (I.I, I.T.I,...) firmado y visado, incluidas todas las tramitaciones necesarias para la puesta en marcha de la instalación con total garantía: Certificado de Industria, Boletín, Certificado del Organismo de Control Autorizado,...	**805,67**
		OCHOCIENTOS CINCO con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
05.01.21	**u**	**Proyector LED de 25W a 35W** Proyector de tecnología LED con potencias mayor de 25 W hasta 35 W, intensidad de luz mayor o igual de 2100 lúmenes, índice de reproducción cromática igual o mayor de 80, con temperaturas de color de 2700 K a 6500 K, 30.000 horas al menos de vida útil, con un rango mínimo de temperaturas de funcionamiento de 0ºC a 35ºC, tensión de 220-240 V y frecuencia de 50-60 Hz. Con grado de protección igual a superior a IP20 - IK02 / Clase I y aislamiento clase F, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102, driver integrado, con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	**182,90**
		CIENTO OCHENTA Y DOS con NOVENTA CÉNTIMOS	
05.01.22	**u**	**Pantalla estanca LED de 1200mm de 19W a 50W** Luminaria estanca LED, con carcasa y cierre de policarbonato, grado de protección igual a superior a IP65 - IK08 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; mayor de 19 W hasta 50 W; flujo luminoso mayor o igual de 2800 lm; índice de reproducción cromática igual o superior a 80; 30.000 horas de vida útil; rango mínimo de temperaturas de funcionamiento de 0ºC a 35ºC; tensión de 220-240 V y frecuencia de 50-60 Hz; para alumbrado industrial, espacios de trabajo y aparcamientos. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	**195,64**
		CIENTO NOVENTA Y CINCO con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

05.02 INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

05.02.01 **u** **Módulo solar fotovoltaico.** **256,56**

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 600 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,95 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,12 A, tensión en circuito abierto (Voc) 419,80 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,98 A, eficiencia 21,3%, 144 (6x24) células de 182x182 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2279x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 27,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.
Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.02.02 **u** **Estructura solar** **940,32**

Suministro y montaje de estructura fabricada en acero inoxidable AISI 316 para soporte de la totalidad de los paneles solares, incluyendo el anclaje al suelo. Totalmente instalado. 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. Totalmente montado, probado y listo para su funcionamiento.

NOVECIENTOS CUARENTA con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

05.02.03 **u** **Inversor fotovoltaico.** **1.248,85**

Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 3000VA, voltaje de entrada máximo 66 Vcc, rango de voltaje de entrada de 38 a 66 Vcc, potencia nominal de salida 2.4 kW, potencia máxima de salida 3 kVA, dimensiones 499 x 268 x 141 mm, conexión de sensor de temperatura y voltaje de batería, entradas auxiliares, puertos Ethernet (VE BUS) y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.02.04 **u** **Regulador de carga.** **729,21**

Regulador de carga MPPT250/60, de tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 60 A, potencia máxima a 12 V 860 W, potencia máxima a 24 V 1720 W, potencia máxima a 36 V 4350 W, potencia máxima a 48 V 3440 W, intensidad máxima de cortocircuito 35 A, tensión máxima en circuito abierto 250 V, eficiencia máxima 99%, dimensiones 185 x 250 x 95 mm, con puerto Ethernet, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		SETECIENTOS VEINTINUEVE con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
05.02.05	**u**	**Centro de comunicaciones** Conjunto de accesorios para centro de comunicaciones, formado por: centro de comunicaciones con 4 entradas resistivas, 4 de temperatura y 4 digitales 2, dos salidas de relé, alimentación mediante CC a 8-70V, puertos de comunicaciones Ethernet, VE Direct, HDMI, USB, VE.Bus, VE.Can y BMS-Can; pantalla táctil ; módem 4G; antena exterior auxiliar para módem; cableado comunicación BUS BMS; cableado para MPPT; caleado UTP cat6 con RJ45.Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**891,38**
		OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.02.06	**u**	**Acumulador de energía eléctrica.** Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO4), formado por: armario rack para baterías 19" 22U; 5 módulos de baterías de 3.6 kWh; cableado interno; ventilador. El conjunto del acumulador de energía eléctrica tendrá una tensión nominal 48 V, capacidad nominal de descarga 375 Ah, más de 6000 ciclos con una profundidad de descarga (DoD) del 80%, dimensiones totales rack 19" 22U 1098x600x600 mm, peso 210 kg, grado de protección IP20, rango de temperatura de trabajo de 0 a 50°C, posibilidad de conexión de hasta 40 módulos de baterias en paralelo, con sistema BMS. Incluso puentes, cableado y accesorios necesarios para su correcta instalación. Las baterías tendrán una garantía mínima de 10 años. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**5.879,44**
		CINCO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
05.02.07	**u**	**Armario de conexiones.** Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 400x600x230 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**107,51**
		CIENTO SIETE con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
05.02.08	**u**	**Derivación** barras colectoras de distribución de 250A / 70V, 6P, terminales tipo M8, con cubierta extraíble de protección tipo Busbar de Victron Energy o similar. Totalmente instalado.	**83,97**

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

OCHENTA Y TRES con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.02.09 **m** **Cable eléctrico unipolar, Tecsun, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV** **1,84**

Cable eléctrico unipolar, Tecsun, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV1-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UN con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

05.02.10 **m** **Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30** **4,73**

Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV ZZ-F, tensión nominal 1/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x16 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro o rojo, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CUATRO con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.02.11 **u** **Montaje de STRING de hasta 4 paneles para conexión en lado DC, mediante la conexión de los terminales multicontact del panel QC** **41,64**

Montaje de STRING para conexión en lado DC, mediante la conexión de los terminales multicontact del panel QC 4.10-35, incluso cable solar 6 mm² de sección, 2,5/5 kV en CC, -40 a +105ºC en instalación fija, protección a rayos UV, ozono, corrosión atmosférica con 20 años de garantía, para conexión de conjunto de STRINGS paneles a inversor. Incluido cableado, conectores y pequeño material de sujeción en toda toda la serie. Totalmente instalado y comprobado. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CUARENTA Y UN con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

05.02.12 **m** **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal 35 mm2** **11,76**

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado con terminales según sección. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
		ONCE con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
05.02.13	m	**Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal 70 mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado con terminales según sección. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	21,52
		VEINTIÚN con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.02.14	u	**Fusible de cuchillas 100 A** Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 100 A, poder de corte 10 kA, tamaño T0, modelo RT36-0/aM/100 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A, modelo BRT36/0. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	28,62
		VEINTIOCHO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.02.15	u	**Fusible de cuchillas 200 A** Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 200 A, poder de corte 10 kA, tamaño T1, modelo RT36-1/aM/200 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 250 A, modelo BRT36/1. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	43,91
		CUARENTA Y TRES con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
05.02.16	u	**Interruptor en carga para batería** Interruptor en carga de batería 275 A es un componente esencial para garantizar la seguridad y eficiencia de sistemas de baterías de hasta 48 V. (Interruptor de Batería Victron ON/OFF 275A – VBS127010010)Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	45,14

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CUARENTA Y CINCO con CATORCE CÉNTIMOS

05.02.17 **u** **Armario de distribución, modular.** **888,02**

Armario de distribución, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 48 módulos, en 2 filas, de 450x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables.
Incluye aparamenta de CC como;
- 1 Armario PLM 300x250x140 mm IP-66 Polieste con placa de montaje.
- 2 Bases fusibles
- 4 Fusibles 10A
- 1 Interruptor en carga 125A INS40
- 1 Descargador A9L40182 PRD40r600DC
- Cableado, pequeño material, accesorios, placas identificativas totalmente montado, probado y listo para su funcionamiento.

Totalmente montado.
Incluye: Colocación y fijación del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO con DOS CÉNTIMOS

05.02.18 **m** **Canalización.** **4,58**

Canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CUATRO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.02.19 **m** **Bandeja perforada 60x100** **21,35**

Suministro e instalación de bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, 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.
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 con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE PRECIOS 1

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		**SEGURIDAD Y SALUD**	
06.01	**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.	**8.000,00**

OCHO MIL

En Palma de Mallorca, marzo de 2025

La autora,

Margarita Pery Trenor
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Revisado
El Responsable de Infraestructuras y Conservación del Puerto de Maó

Manel González Amo
Ingeniero Técnico de Obras Públicas Licenciado en Ciencias Ambientales

Conforme
El jefe del Área 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01 DEMOLICIONES

01.01 **m2** **Demolición de completa de cubierta inclinada**

Demolición completa de cubierta inclinada no transitable, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye la demolición del soporte resistente metálico, la demolición de todas las capas que componen la cubierta y la demolición de los sumideros. 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		15,76
Maquinaria		34,24
Resto de obra y materiales		1,00
Suma la partida		51,00
Costes indirectos	8%	4,08
TOTAL PARTIDA		**55,08**

01.02 **m3** **Derribo de elementos de hormigón**

Derribo de elementos de hormigón, con medios manuales o mecánicos. La demolición se realizará elemento a elemento, troceándolos y suspendiéndolos en camión grúa, para colocarlos en la zona de acopios de residuos que se establezca, siguiendo las directrices indicadas por el Director Facultativo. 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 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		76,31
Maquinaria		27,10
Resto de obra y materiales		2,07
Suma la partida		105,48
Costes indirectos	8%	8,44
TOTAL PARTIDA		**113,92**

01.03 **m** **Suministro y colocación de barreras antiturbidez**

Suministro, colocación y retirada de cortinas/barreras antiturbidez, incluso cadenas de acero galvanizado, lastres y elementos de unión entre tramos y con los compensadores de marea del muelle, aptas para colocar en aguas tranquilas y/o protegidas (astm f625), con una altura de faldón de hasta 3 metros. Se incluye en el precio de la barrera todas las operaciones de retirada, traslado y recolocación necesarios para no interrumpir la actividad, sin límite alguno. La DF tendrá que dar su aprobación al tipo de barrera a suministrar. Una vez finalizadas las obras, se limpiará y acopiará en lugar a definir por parte de la DF, y la barrera quedará a disposición de la propiedad, estando incluida la retirada y su gestión como residuo a cargo del contratista en caso de que la propiedad no desee conservarla.
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

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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		7,38
Maquinaria		4,01
Resto de obra y materiales		130,79
Suma la partida		142,18
Costes indirectos	8%	11,37
TOTAL PARTIDA		**153,55**

01.04 **m3** **Carga y transporte de escombros a gestor autorizado**

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 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.

Maquinaria		9,85
Resto de obra y materiales		28,35
Suma la partida		38,20
Costes indirectos	8%	3,06
TOTAL PARTIDA		**41,26**

01.05 **m3** **Carga y transporte de escombros de acero a gestor autorizado**

Carga y transporte de residuos de acero 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 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.

Maquinaria		9,85
Resto de obra y materiales		92,28
Suma la partida		102,13
Costes indirectos	8%	8,17
TOTAL PARTIDA		**110,30**

01.06 **ud** **Control ambiental de las actuaciones**

Realización del Control ambiental de las actuaciones. Comprendiendo entre otras, medida de la turbidez semanalmente en una estación mediante sonda multiparamétrica, medición de contaminantes quincenalmente. Asimismo, se incluye el control y seguimiento de las posibles afecciones directas e indirectas que pudieran afectar a las especies de especial protección (Cymodocea nodosa y Cladocora caespitosa) cercanas a la zona de actuación, con especial atención a la deposición de material particulado sobre las mismas.
Se incluye asimismo el seguimiento botánico de las obras, evitando en todo momento afectar a los elementos florísticos clave de estos hábitats o, si la afectación es inevitable, analizar la viabilidad de un trasplante de los individuos que pudieran verse afectados.
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,

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

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		2.971,15
Maquinaria		5.145,00
Resto de obra y materiales		4.017,92
Suma la partida		12.134,07
Costes indirectos	8%	970,73
TOTAL PARTIDA		**13.104,80**

01.07 PA PA para el trasplante de elementos florísticos clave del hábitat

Partida alzada a justificar para el trasplante de los elementos florísticos clave de los hábitats presentes en la zona de actuación que pudieran verse afectados de acuerdo con el análisis realizado en el seguimiento botánico de las obras.
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.

Resto de obra y materiales		2.777,78
Suma la partida		2.777,78
Costes indirectos	8%	222,22
TOTAL PARTIDA		**3.000,00**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

02 EXCAVACIONES Y RELLENOS

02.01 **m2** **Desbroce terreno,+medios mec.,carga mec.**

Desbroce del terreno de menos de 2 m, con medios mecánicos y carga mecánica 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.

Maquinaria		0,71
Resto de obra y materiales		0,01
Suma la partida		0,72
Costes indirectos	8%	0,06
TOTAL PARTIDA		**0,78**

02.02 **m3** **Retirada escollera en frente de explanada**

Retirada de escollera derruida situada en el frente de explanada con medios mecánicos. El precio incluye la extracción, carga, transporte y descarga, gestión en vertedero autorizado (incluso canon). El precio incluye medios marítimas y ayuda subacuática.
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		76,34
Maquinaria		78,00
Resto de obra y materiales		14,82
Suma la partida		169,16
Costes indirectos	8%	13,53
TOTAL PARTIDA		**182,69**

02.03 **m3** **Excavación desmonte terr.compact.,m.mec.,carga cam.**

Excavación en zona de desmonte, de terreno compacto, 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.

Mano de obra		0,39
Maquinaria		4,71
Resto de obra y materiales		0,10
Suma la partida		5,20
Costes indirectos	8%	0,42
TOTAL PARTIDA		**5,62**

02.04 **m3** **Pedraplén cantera p/trasdos de muelles**

Pedraplén de cantera para trasdós de muelles, totalmente colocado en obra, con aportación de material, incluso reperfilado de taludes según planos. La curva granulométrica de la escollera respetará la siguiente regla de relación entre el

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

pasante al 85% y el pasante al 15%: D85/D15 < 1.4.
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		1,00
Maquinaria		4,39
Resto de obra y materiales		38,57
Suma la partida		43,96
Costes indirectos	8%	3,52
TOTAL PARTIDA		**47,48**

02.05 **m3** **Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos**

Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora mediana y carga mecánica del material excavado.
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		1,97
Maquinaria		7,25
Resto de obra y materiales		0,18
Suma la partida		9,40
Costes indirectos	8%	0,75
TOTAL PARTIDA		**10,15**

02.06 **m2** **Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**

Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.
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		4,79
Resto de obra y materiales		8,05
Suma la partida		12,84
Costes indirectos	8%	1,03
TOTAL PARTIDA		**13,87**

02.07 **m3** **Hormigón HM-20/B/20/X0**

Hormigón HM-20/B/20/X0, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.
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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Mano de obra		8,87
Resto de obra y materiales		104,88
Suma la partida		113,75
Costes indirectos	8%	9,10
TOTAL PARTIDA		**122,85**

02.08 m3 Base zahorra art.col.motoniv.+compac.mat.100%PM

Suministro y colocación de base de zahorra artificial con motoniveladora y compactado del material al 100% del PM.
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		2,96
Maquinaria		12,34
Resto de obra y materiales		36,37
Suma la partida		51,67
Costes indirectos	8%	4,13
TOTAL PARTIDA		**55,80**

02.09 m3 Relleno de zanjas con tierra de la propia excavación

Relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.
Carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.
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		3,94
Maquinaria		12,11
Resto de obra y materiales		0,32
Suma la partida		16,37
Costes indirectos	8%	1,31
TOTAL PARTIDA		**17,68**

02.10 m3 Tierra vegetal jardinería cat.alta,sacos 0,8m3,extend.m.man.

Tierra vegetal de jardinería de categoría alta, con una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m, según NTJ 07A, suministrada en sacos de 0,8 m3 y extendida con medios manuales

Mano de obra		35,95
Resto de obra y materiales		55,79
Suma la partida		91,74
Costes indirectos	8%	7,34
TOTAL PARTIDA		**99,08**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02.11 **m2** **Estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de mezcla de zahorra y ligante**

Estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de una capa superficial de 15 cm de espesor, de mezcla de zahorra natural caliza, cemento Portland CEM I 32,5 N, (con una proporción en volumen del 2% del total de la mezcla), ligante diluido en agua (4 (kg/m³)) y agua, fabricada en central, suministrada a pie de obra con camiones, extendida y nivelada sobre la superficie soporte previamente preparada; compactación con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501; y tratamiento superficial del suelo para evitar el levantamiento de polvo, mediante riego con ligante diluido en agua (0,5 kg/m²).

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		1,42
Maquinaria		1,90
Resto de obra y materiales		10,27
Suma la partida		13,59
Costes indirectos	8%	1,09
TOTAL PARTIDA		**14,68**

02.12 **m3** **Transporte de tierras a instalación autorizada**

Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido.
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.

Maquinaria		7,96
Resto de obra y materiales		7,30
Suma la partida		15,26
Costes indirectos	8%	1,22
TOTAL PARTIDA		**16,48**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

03 ESTRUCTURA

03.01 **kg** **Acero S275JR,p/correa pieza simp.,lam.IP,HE,UP,antiox.,col.obra**

Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para correa formada por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura.
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		1,39
Maquinaria		0,46
Resto de obra y materiales		4,37
Suma la partida		6,22
Costes indirectos	8%	0,50
TOTAL PARTIDA		**6,72**

03.02 **kg** **Acero S275JR,p/viga+conect. pieza simp.,perf.lam.IP,HE,UP,trab.t**

Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas con conectores formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura. 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		1,44
Maquinaria		0,48
Resto de obra y materiales		4,37
Suma la partida		6,29
Costes indirectos	8%	0,50
TOTAL PARTIDA		**6,79**

03.03 **kg** **Acero S275JR,perf.lam.L,LD,T,red.,cuad.,rectang.,trab.taller+ant**

Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, colocado en obra con soldadura. 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		1,60
Maquinaria		0,53
Resto de obra y materiales		4,38
Suma la partida		6,51
Costes indirectos	8%	0,52
TOTAL PARTIDA		**7,03**

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

03.04 **u** **Pernos acero para anclaje B500S, 16 mm**

Suministro y colocación de pernos de anclaje, de acero B500S, de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, incluyendo tuerca y arandela, montado en obra.
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		17,98
Resto de obra y materiales		4,43
Suma la partida		22,41
Costes indirectos	8%	1,79
TOTAL PARTIDA		**24,20**

03.05 **m2** **Pintado de estructuras de acero, clase de exposición C5-I/M**

Suministro y 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.
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		9,99
Resto de obra y materiales		13,36
Suma la partida		23,35
Costes indirectos	8%	1,87
TOTAL PARTIDA		**25,22**

03.06 **m** **Montaje de vigas de madera**

Suministro y colocación de vigas y elementos de madera en cubierta de 2,6 m de luz, procedente de España y aportando certificado de aprovisionamiento responsable, tipo PEFC, FSC, CITES, o equivalente; de sección 20x10 cm, clase resistente mínima C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, calidad estructural MEG según UNE 56544; para clase de uso 3.1 según UNE-EN 335, con protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 según UNE-EN 351-1, con acabado cepillado; conexiones con herrajes de acero inoxidable AISI 316 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 316, para ensamble de estructuras de madera; separación inter-eje de 833 mm. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y corte de tablones. Montaje de vigas. Colocación y fijación provisional de las vigas. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo.
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		141,31
Maquinaria		126,21
Resto de obra y materiales		51,30
Suma la partida		318,82

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Costes indirectos 8%	25,51
		TOTAL PARTIDA.....	**344,33**

03.07 m2 Teja cerámica

Suministro y colocación de teja cerámica curva roja de 43,2x26 cm. HDR o similar, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espiral sobre placa impermeable ondulada bajo teja 50 o equivalente, clavada a la estructura de cubierta, incluso parte proporcional de piezas especiales, caballetes y limas, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución.
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.....		109,60
Maquinaria		103,82
Resto de obra y materiales.....		60,97
Suma la partida.....		274,38
Costes indirectos	8%	21,95
TOTAL PARTIDA.....		**296,33**

03.08 m2 Panel aislante de alta densidad para forjado, sobre estructura de madera

Panel aislante de alta densidad machihembrado en las cuatro caras, autoportante, compuesto de: cara exterior de tablero de aglomerado hidrófugo de 16 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 80 mm de espesor y cara interior de placa yeso laminado , de 13 mm de espesor, de 2500x600 mm, transmitancia térmica inferior o igual a 0,405 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autorroscantes de cabeza avellanada, de acero inoxidable, sobre estructura de madera, con una luz entre apoyos de 83 cm, para forjado. Incluso pieza de remate de madera para el cierre y protección de los paneles en aleros y laterales, masilla de poliuretano, para sellado de juntas entre paneles y lámina autoadhesiva autoprotegida, para sellado de juntas entre paneles y encuentros. Incluye replanteo y corte de los paneles, colocación de la banda desolidarizadora, colocación y fijación del panel, sellado de juntas.
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.....		41,84
Maquinaria		37,70
Resto de obra y materiales.....		101,13
Suma la partida.....		180,67
Costes indirectos	8%	14,45
TOTAL PARTIDA.....		**195,12**

03.09 m2 Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero

Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero S-430 de 5mm de espesor, incluso formación de berenjenos.
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

Mano de obra		55,17
Maquinaria		44,70
Resto de obra y materiales		11,53
Suma la partida		111,40
Costes indirectos	8%	8,91
TOTAL PARTIDA		**120,31**

03.10 m3 Hormigón sum.p/muros muell. HM-30/F/20/X0+XA2, bomba

Hormigón sumergido para muros de muelles HM-30/F/20/X0+XA2, de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con bomba.
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		8,56
Maquinaria		18,51
Resto de obra y materiales		157,85
Suma la partida		184,92
Costes indirectos	8%	14,79
TOTAL PARTIDA		**199,71**

03.11 m2 Formación de forro de muelle con piedra amorterada

Formación de forro de muelle mediante piedra caliza rústica dura de dimensiones mínimas 20x20x15 cm, amorterada, con mortero resistente a ambiente marino, según se define en planos y siguiendo las indicaciones del Director Facultativo. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto.
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		11,05
Maquinaria		2,00
Resto de obra y materiales		121,64
Suma la partida		134,69
Costes indirectos	8%	10,78
TOTAL PARTIDA		**145,47**

03.12 m Cantil con suministro de piezas de piedra caliza, dimensiones 60x34x50 cm

Formación de cantil mediante suministro y colocación de piezas de piedra caliza rústica de dimensiones 60x33x50 cm. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. Incluye conectores de 12mm de diámetro y 30cm embebidos en el hormigón para el anclaje del cantil con el muelle de hormigón.
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra	13,25
		Maquinaria	18,98
		Resto de obra y materiales	188,81
		Suma la partida	221,04
		Costes indirectos 8%	17,68
		TOTAL PARTIDA	**238,72**
03.13	**m**	**Cantil con piezas de piedra caliza procedentes de acopio, dimensiones 60x34x50 cm**	
		Formación de cantil mediante piezas de piedra caliza rústica de dimensiones 60x33x50 cm procedentes de acopio de la APB. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. Incluye conectores de 12mm de diámetro y 30cm embebidos en el hormigón para el anclaje del cantil con el muelle de hormigón. 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	13,25
		Maquinaria	18,98
		Resto de obra y materiales	2,87
		Suma la partida	35,10
		Costes indirectos 8%	2,81
		TOTAL PARTIDA	**37,91**
03.14	**m3**	**Enrase de gravas de 10 cm de espesor medio**	
		Formación de enrase de gravas para banqueta de cimentación a pie de muelle de 10 cm de espesor medio. 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	118,90
		Maquinaria	16,02
		Resto de obra y materiales	60,96
		Suma la partida	195,88
		Costes indirectos 8%	15,67
		TOTAL PARTIDA	**211,55**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

04 ARQUITECTURA

04.01 **m3** **Relleno con zahorra artificial**

Relleno con zahorra artificial y compactado del material al 95%PN.
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		2,96
Maquinaria		7,18
Resto de obra y materiales		33,04
Suma la partida		43,18
Costes indirectos	8%	3,45
TOTAL PARTIDA		**46,63**

04.02 **m2** **Solera hormigón HA-30/B/20/XC1, e=15cm bomba**

Solera de hormigón HA-30/B/20/XS1, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, de espesor 15 cm, colocado con bomba, incluso cortes.
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		5,11
Maquinaria		13,46
Resto de obra y materiales		19,73
Suma la partida		38,30
Costes indirectos	8%	3,06
TOTAL PARTIDA		**41,36**

04.03 **m3** **Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/B/20/XS1**

Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/B/20/XS1, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.
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		4,93
Maquinaria		0,03
Resto de obra y materiales		151,95
Suma la partida		156,91
Costes indirectos	8%	12,55
TOTAL PARTIDA		**169,46**

04.04 **m2** **Enfoscado maestreado en paramentos verticales**

Enfoscado maestreado sobre paramento vertical interior, con mortero de cemento 1:4, elaborado en obra, fratasado.
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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.

Mano de obra		17,16
Resto de obra y materiales		2,34
Suma la partida		19,50
Costes indirectos	8%	1,56
TOTAL PARTIDA		**21,06**

04.05 **m2** **Revestimiento aplacado de piedra marés**

Chapado de paramento vertical exterior a una altura <= 3 m, con piedra marés, de 20 mm de espesor con taladros para fijaciones, colocada con ganchos y mortero de cemento 1:6, elaborado en obra con hormigonera de 165 l.
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		17,16
Resto de obra y materiales		97,22
Suma la partida		114,38
Costes indirectos	8%	9,15
TOTAL PARTIDA		**123,53**

04.06 **m2** **Tejado teja árabe manual cerám.,envejecido,20 u/m2,col.mortero 1**

Tejado de teja árabe manual de cerámica color envejecido, de 20 piezas/m2, como máximo, colocada con mortero mixto 1:2:10 elaborado en obra con hormigonera de 165 l.
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		18,57
Maquinaria		0,03
Resto de obra y materiales		22,61
Suma la partida		41,20
Costes indirectos	8%	3,30
TOTAL PARTIDA		**44,50**

04.07 **m** **Cumbrera cerámica teja árabe,col.rojo,5u/m,col.mortero 1:2:10**

Cumbrera cerámica de teja árabe, de color rojo y 5 piezas/m, colocada con mortero mixto 1:2:10, elaborado en obra con hormigonera de 165 l.
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		9,01
Maquinaria		0,03
Resto de obra y materiales		7,49

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Suma la partida.....	16,52
		Costes indirectos 8%	1,32
		TOTAL PARTIDA.....	**17,84**

04.08 **m2** **Entrevigado tablero hidrofugado e=22mm, fij.mecánicas**

Entrevigado de tablero hidrofugado de conglomerado de madera de 22 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.
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.....		4,73
Resto de obra y materiales.....		19,44
Suma la partida.....		24,17
Costes indirectos	8%	1,93
TOTAL PARTIDA.....		**26,10**

04.09 **m2** **Cubierta placas confor. bituminosas ,perfil de onda pequeña col.**

Cubierta de placas conformadas bituminosas con perfil de onda pequeña, ondulada, colocadas con fijaciones mecánicas.
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.....		4,56
Resto de obra y materiales.....		9,53
Suma la partida.....		14,09
Costes indirectos	8%	1,13
TOTAL PARTIDA.....		**15,22**

04.10 **m2** **Partición con bloque hueco mortero 400x200x200 mm**

Suministro y colocación de partición de bloque hueco de mortero cemento, de 400x200x200 mm, con componentes hidrofugantes, tomado con mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena de piedra granítica con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Incluye zunchos de arranque y remate del muro, armados verticales con dos barras de 16 mm y hormigonado para el arriostramiento anclados a los zunchos, armados horizontales y hormigonado cada cinco hiladas mediante 2 barras de de 8 mm y cercos de 6 mm de acero corrugado B500S en pieza de dintel de mortero de cemento y pilastras realizadas con el mismo bloque para asegurar el arriostramiento del muro. Incluye armados para ejecución de dinteles según NTE FFB.
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.....		20,91
Maquinaria		0,02

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	76,40
		Suma la partida.....	97,33
		Costes indirectos 8%	7,79
		TOTAL PARTIDA.....	**105,12**
04.11	**u**	**Puerta 1bat.,1x2m,acero galv.calien.+marco tubo40x40x2mm,malla simple torsión 50/14/17mm e=2,2mm**	
		Suministro y colocación de puerta de una hoja batiente de 1x2 m de luz de paso de acero galvanizado en caliente, con bastidor de tubo de 40x40x2 mm y malla simple torsión de 50/14/17 mm de paso y 2,2 mm de espesor, montantes de tubo de 60x60x2 mm, pernos regulables, cerradura de resbalón y llave y pomo, acabado galvanizado y plastificado, colocada. Todo ello perfectamente nivelado y aplomado. 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.....	79,83
		Resto de obra y materiales.....	472,18
		Suma la partida.....	552,01
		Costes indirectos 8%	44,16
		TOTAL PARTIDA.....	**596,17**
04.12	**u**	**Ventana aluminio anodizado nat.,rotura puente térmico,2bat.,120x120cm,precio alto,clasif. 4 9A C5**	
		Suministro y colocación de ventana de aluminio anodizado natural con rotura de puente térmico, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 120x120 cm, elaborada con perfiles de precio alto, clasificación mínima 4 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 9A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C5 de resistencia al viento según UNE-EN 12210. 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.....	15,44
		Resto de obra y materiales.....	483,40
		Suma la partida.....	498,84
		Costes indirectos 8%	39,91
		TOTAL PARTIDA.....	**538,75**
04.13	**m3**	**Muro de mampostería, piedra marés., concertada, 2 cara, col.mortero1:6**	
		Muro de mampostería de espesor variable de piedra marés concertada, a dos caras vistas tomada con mortero cemento 1:6, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Esta partida incluye la colocación de una albardilla de 33 cm de anchura, sobre el muro, en la zona que protege la barrera corredera cuando está abierta. 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.	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Mano de obra		264,96
Resto de obra y materiales		438,69
Suma la partida		703,65
Costes indirectos	8%	56,29
TOTAL PARTIDA		**759,94**

04.14 **m2** **Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión**

Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.
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		4,79
Resto de obra y materiales		8,05
Suma la partida		12,84
Costes indirectos	8%	1,03
TOTAL PARTIDA		**13,87**

04.15 **m3** **Hormigón para zanja/pozo de cimentación**

Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/B/20/XC2, 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 mediante bomba, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según el 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		6,89
Maquinaria		16,83
Resto de obra y materiales		135,99
Suma la partida		159,71
Costes indirectos	8%	12,78
TOTAL PARTIDA		**172,49**

04.16 **kg** **Armadura para zanja/pozo/solera de cimentación, en barras**

Suministro y colocación de acero en barras corrugadas B 500 SD 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		0,40
Resto de obra y materiales		1,55
Suma la partida		1,95

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Costes indirectos	8%	0,16
		TOTAL PARTIDA.....		**2,11**

04.17 **m3** **Hormigón HM-20/B/20/X0**

Hormigón HM-20/B/20/X0, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión.
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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.

Mano de obra.....		8,87
Resto de obra y materiales.....		104,88
Suma la partida.....		113,75
Costes indirectos	8%	9,10
TOTAL PARTIDA.....		**122,85**

04.18 **m** **Valla h=1,5m acero galv.malla acero galv.malla elecsold. 51x25mmxD2mm**

Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 51x25mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil UPN-80 de acero galvanizado y 1,5 m de altura, separados los postes verticales 2,5 m entre sí y anclados en las zapatas. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.

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.....		7,02
Maquinaria		6,16
Resto de obra y materiales.....		224,66
Suma la partida.....		237,84
Costes indirectos	8%	19,03
TOTAL PARTIDA.....		**256,87**

04.19 **m** **Valla h=1,9m acero galv.malla acero galv.malla elecsold. 51x25mmxD2mm**

Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 51x25mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil UPN-80 de acero galvanizado y 1,9 m de altura, separados los postes verticales 2,5 m entre sí y anclados en las zapatas. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

Mano de obra		7,02
Maquinaria		6,16
Resto de obra y materiales		234,86
Suma la partida		248,04
Costes indirectos	8%	19,84
TOTAL PARTIDA		**267,88**

04.20 u Puerta metálica corredera motorizada de 5 metros

Puerta metálica corredera motorizada de altura 2,4m y 5m de longitud con marcado CE, mediante malla electrosoldada de 51x25mm de de acero galvanizado por inmersión en caliente, colocada sobre postes de acero galvanizado de 80x80x5mm, marco superior mediante perfil hueco de acero de 120x60x3 mm y marco inferior mediante perfil hueco de acero de 1 mm, 20x60x3 mm, con guía superior con pórtico de sustentación y tope de cierre; con UPN-100 para formación de rail y cuadrillo macizo de 25x25 mm, ruedas torneadas de 200 mm de diámetro con rodamiento de engrase permanente, incluso cerrojo de suelo. Incluye motor biestable, carril de guiado, cimentación y pernos de anclaje según especificaciones del fabircante de la puerta.

Incluye la señalización indicadora de la nomenclatura de la puerta (a ambos lados) y normativa del recinto, según instrucciones de la Dirección Facultativa.

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		464,52
Maquinaria		125,91
Resto de obra y materiales		6.897,53
Suma la partida		7.487,96
Costes indirectos	8%	599,04
TOTAL PARTIDA		**8.087,00**

04.21 m2 Perfil nerv.cha.acero galv.+lacada,4nerv.sep=260-275mm,h=30-35mm,

Perfil nervado de chapa de acero galvanizada y lacada, con 4 nervios separados entre 260 y 75 mm y una altura entre 30 y 35 mm, de 1 mm de espesor, con una inercia entre 12 y 15 cm4 y una masa superficial entre 8 y 9 kg/m2, acabado liso de color estándar, colocado con fijaciones mecánicas
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		7,19
Resto de obra y materiales		28,60
Suma la partida		35,79
Costes indirectos	8%	2,86
TOTAL PARTIDA		**38,65**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

04.22 **m** **Pavimento flotante de madera de 200x4,5cm, con apoyos y barandilla con cuerdas**

Suministro e instalación de pavimento flotante de madera de pino pinaster de sección 200x4,5 cm. Madera tratada en autoclave mediante método Bethell, con clase de uso IV según UNE-EN 335. Incluye el corte y anclaje del pavimento a apoyos tipo rastrel de madera de las mismas características. Incluye barandilla con cuerdas.
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		33,63
Maquinaria		2,67
Resto de obra y materiales		196,22
Suma la partida		232,52
Costes indirectos	8%	18,60
TOTAL PARTIDA		**251,12**

04.23 **u** **Plant.arbusto/árb.pequeño,cont.=10 a 25l,urbanización,50x50x40cm,m.man.,pend.inferior al 35%,sust.100% p/arena-comp.**

Plantación de arbusto o árbol de formato pequeño en contenedor de 10 a 25 l en obras de urbanización, excavación de hoyo de plantación de 50x50x40 cm con medios manuales, en una pendiente inferior al 35 %, relleno del hoyo con sustitución total de tierra de la excavación por arena lavada y compost (70%-30%), primer riego y carga de las tierras sobrantes a camión.

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		11,73
Maquinaria		5,78
Resto de obra y materiales		10,23
Suma la partida		27,74
Costes indirectos	8%	2,22
TOTAL PARTIDA		**29,96**

04.24 **u** **Pilona madera tropical,cuadrada,h=1000mm,Ø=150mm,p/empotrar,clav.suelo**

Pilona de madera tropical con protección fungicida, insecticida y hidrófuga, de sección circular, de 1000 mm de altura y de 150 mm de diámetro, para empotrar, colocada clavada en el suelo
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		22,08
Resto de obra y materiales		187,69
Suma la partida		209,77
Costes indirectos	8%	16,78
TOTAL PARTIDA		**226,55**

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

05 INSTALACIONES

05.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

05.01.01 **m** **Conductor Cu desnudo,1x35mm2,mont.superf.**

Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2, montado superficialmente
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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.

Mano de obra		6,00
Resto de obra y materiales		2,72
Suma la partida		8,72
Costes indirectos	8%	0,70
TOTAL PARTIDA		**9,42**

05.01.02 **u** **Toma de tierra independiente con pica**

Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,6 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2. hasta una longitud de 20 m., uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26, NTE-IEP, UNE-HD 60364-1:2009 y UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra		39,95
Resto de obra y materiales		142,55
Suma la partida		182,50
Costes indirectos	8%	14,60
TOTAL PARTIDA		**197,10**

05.01.03 **u** **Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja,col.superf**

Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca.
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		9,99
Resto de obra y materiales		39,58
Suma la partida		49,57
Costes indirectos	8%	3,97
TOTAL PARTIDA		**53,54**

05.01.04 **u** **Puesta a tierra de elementos metálicos / tapas de cuadros eléctricos**

Puesta a tierra de todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T. (mobiliario metálico de cocinas, baños, tuberías, tapas de cuadros eléctricos, etc.). No incluye el cableado. Se desglosará en las líneas de medición cada elemento a proteger mediante puesta a tierra.

Mano de obra		39,95
Resto de obra y materiales		0,80
Suma la partida		40,75

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Costes indirectos 8%	3,26
		TOTAL PARTIDA.....	**44,01**

05.01.05 **u** **Suministro y colocación de cuadro eléctrico principal**

Suministro y colocación de cuadro eléctrico de distribución, con aparamenta y equipos incluidos, según esquema unifilar y pliego de condiciones técnicas. Metálico, frontal ciego y puerta transparente, entrada y salida de cables por parte inferior, con compartimento para esquema as-built, grado de protección IP43, colocado superficialmente, y con un 30% de espacio de reserva.
Cableado a borneros.
Incluye cableado y canalización interiores, placas de soporte y de tierra, tapas, techos, fondos, paredes, travesaños, embarrado principal y auxiliares, clips, repartidores, y cualquier otro material auxiliar necesario.
Incluye fijación a pared, y zócalo y bancada cuando sea necesario.
Incluye identificación de todos los circuitos en todos los tramos, borneras, identificación en frontal y en interior de aparamenta
Incluye esquemas as-built dentro del cuadro
Montado, cableado, conectado, marcado y probado en taller, y suministrado, instalado, probado y puesto en marcha en obra, según planos y pliego de condiciones técnicas.
Envolvente y aparamenta interior de todos los cuadros de la misma marca: ABB o SCHNEIDER.
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.....		119,85
Resto de obra y materiales.....		924,07
Suma la partida.....		1.043,92
Costes indirectos	8%	83,51
TOTAL PARTIDA.....		**1.127,43**

05.01.06 **u** **Protector contra sobretensiones permanentes, modular.**

Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra.....		8,48
Resto de obra y materiales.....		318,41
Suma la partida.....		326,89
Costes indirectos	8%	26,15
TOTAL PARTIDA.....		**353,04**

05.01.07 **u** **Protector contra sobretensiones transitorias, modular.**

Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivel de protección 1,5 kV,

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

intensidad máxima de descarga 12,5 kA, modelo iPRF1 12,5r A9L16634 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x81,4x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		8,48
Resto de obra y materiales		557,68
Suma la partida		566,16
Costes indirectos	8%	45,29
TOTAL PARTIDA		**611,45**

05.01.08 u **Montaje de cámara previamente desmontada**

Montaje de cámara de videovigilancia previamente desmontada y acopiada, poste, cámara, antenas, etc. Correctamente instalada, recalibrado el radioenlace y probado.
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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.

Mano de obra		1.198,50
Resto de obra y materiales		23,97
Suma la partida		1.222,47
Costes indirectos	8%	97,80
TOTAL PARTIDA		**1.320,27**

05.01.09 m **Bandeja perforada 60x100**

Suministro e instalación de bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, 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.
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		4,27
Resto de obra y materiales		15,50
Suma la partida		19,77
Costes indirectos	8%	1,58
TOTAL PARTIDA		**21,35**

05.01.10 m **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. RZ1-K 6mm2**

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		1,60
Resto de obra y materiales		2,96
Suma la partida		4,56
Costes indirectos	8%	0,36
TOTAL PARTIDA		**4,92**

05.01.11 **m** **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. RZ1-K 16mm2**

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,00
Resto de obra y materiales		4,83
Suma la partida		6,83
Costes indirectos	8%	0,55
TOTAL PARTIDA		**7,38**

05.01.12 **m** **Canaliz. tubo rígido pvc blind. enchuf. libre halóg. D=50 mm**

Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D50 mm.; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm. como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

Mano de obra		4,00
Resto de obra y materiales		21,17
Suma la partida		25,17
Costes indirectos	8%	2,01
TOTAL PARTIDA		**27,18**

05.01.13 **m** **Canaliz. tubo rígido pvc blind. enchuf. libre halóg. D=32 mm**

Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D32 mm.; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm. como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

Mano de obra		4,00
Resto de obra y materiales		10,37
Suma la partida		14,37
Costes indirectos	8%	1,15
TOTAL PARTIDA		**15,52**

05.01.14 **m** **Canalización enterrada b/tubo 75mm**

Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		3,02
Maquinaria		0,32
Resto de obra y materiales		7,73
Suma la partida		11,07
Costes indirectos	8%	0,89
TOTAL PARTIDA		**11,96**

05.01.15 **u** **Arqueta de conexión eléctrica.**

Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.
Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		22,51
Maquinaria		1,76
Resto de obra y materiales		139,86
Suma la partida		164,13
Costes indirectos	8%	13,13

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**177,26**

05.01.16 **m** **Circuito eléctrico p.c. 3x1,5 mm2 (0,6/1kV) superficie**

Circuito eléctrico realizado con tubo de PVC rígido de 16 mm y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal Rz1-K0,6/1kV y sección 3x1,5 mm2, en sistema monofásico (activo, neutro y protección) incluida parte proporcional de cajas de registro, regletas de conexión y cualquier pequeño material necesario. Medida unidad probada.

Mano de obra		4,10
Resto de obra y materiales		6,62
Suma la partida		10,72
Costes indirectos	8%	0,86
TOTAL PARTIDA		**11,58**

05.01.17 **m** **Circuito eléctrico p.c. 3x2,5 mm2 (0,6/1kV) superficie**

Circuito eléctrico realizado con tubo de PVC corrugado de diámetro 25 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal Rz1-K0,6/1kV y sección 3x2,5 mm2, en sistema monofásico (activo, neutro y protección) incluida parte proporcional de cajas de registro, regletas de conexión y cualquier pequeño material necesario. Medida unidad probada.

Mano de obra		4,10
Resto de obra y materiales		9,00
Suma la partida		13,10
Costes indirectos	8%	1,05
TOTAL PARTIDA		**14,15**

05.01.18 **u** **Punto luz sencillo interr. luz estanco IP-55 gama media superf.**

Punto de luz sencillo unipolar estanco, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750V de tipo H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 1,5 mm2 de sección, sin incluir canalización; y mecanismo de interruptor unipolar con indicador piloto luminoso, estanco de grado de protección IP-55, de gama media con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte. Conforme a REBT: ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-30, a NTE-IEB y normas UNE-EN 60669-1:2018 y UNE-EN 60669-1:2018/AC:2020-02. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

Mano de obra		11,98
Resto de obra y materiales		23,31
Suma la partida		35,29
Costes indirectos	8%	2,82
TOTAL PARTIDA		**38,11**

05.01.19 **u** **Base de enchufe 16A estanca IP-55 gama media superf.**

Base de enchufe con toma de tierra de 16A, de sistema Schüko universal de tipo estanca, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750V de tipo H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 2,5 mm2 de sección, sin incluir canalización; y mecanismo de base de enchufe de 16A estanco de grado de protección IP-55, de gama media con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Conforme a REBT: ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-30, a NTE-IEB y norma UNE 20315-1-1:2017. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

Mano de obra		11,98

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Resto de obra y materiales.....		25,94
		Suma la partida.....		37,92
		Costes indirectos	8%	3,03
		TOTAL PARTIDA.....		**40,95**

05.01.20 u Proyecto y legalización de la instalación eléctrica

Redacción de proyecto por técnico cualificado (I.I, I.T.I,...) firmado y visado, incluidas todas las tramitaciones necesarias para la puesta en marcha de la instalación con total garantía: Certificado de Industria, Boletín, Certificado del Organismo de Control Autorizado,...

Mano de obra.....			731,36
Resto de obra y materiales.....			14,63
Suma la partida.....			745,99
Costes indirectos		8%	59,68
TOTAL PARTIDA.....			**805,67**

05.01.21 u Proyector LED de 25W a 35W

Proyector de tecnología LED con potencias mayor de 25 W hasta 35 W, intensidad de luz mayor o igual de 2100 lúmenes, índice de reproducción cromática igual o mayor de 80, con temperaturas de color de 2700 K a 6500 K, 30.000 horas al menos de vida útil, con un rango mínimo de temperaturas de funcionamiento de 0ºC a 35ºC, tensión de 220-240 V y frecuencia de 50-60 Hz. Con grado de protección igual a superior a IP20 - IK02 / Clase I y aislamiento clase F, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102, driver integrado, con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Mano de obra.....			20,98
Maquinaria			55,85
Resto de obra y materiales.....			92,52
Suma la partida.....			169,35
Costes indirectos		8%	13,55
TOTAL PARTIDA.....			**182,90**

05.01.22 u Pantalla estanca LED de 1200mm de 19W a 50W

Luminaria estanca LED, con carcasa y cierre de policarbonato, grado de protección igual a superior a IP65 - IK08 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; mayor de 19 W hasta 50 W; flujo luminoso mayor o igual de 2800 lm; índice de reproducción cromática igual o superior a 80; 30.000 horas de vida útil; rango mínimo de temperaturas de funcionamiento de 0ºC a 35ºC; tensión de 220-240 V y frecuencia de 50-60 Hz; para alumbrado industrial, espacios de trabajo y aparcamientos. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Mano de obra.....			11,98
Resto de obra y materiales.....			169,17
Suma la partida.....			181,15
Costes indirectos		8%	14,49
TOTAL PARTIDA.....			**195,64**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

05.02 INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

05.02.01 **u** **Módulo solar fotovoltaico.**

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 600 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,95 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,12 A, tensión en circuito abierto (Voc) 419,80 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,98 A, eficiencia 21,3%, 144 (6x24) células de 182x182 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2279x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 27,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.
Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		18,22
Resto de obra y materiales		219,34
Suma la partida		237,56
Costes indirectos	8%	19,00
TOTAL PARTIDA		**256,56**

05.02.02 **u** **Estructura solar**

Suministro y montaje de estructura fabricada en acero inoxidable AISI 316 para soporte de la totalidad de los paneles solares, incluyendo el anclaje al suelo. Totalmente instalado. 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. Totalmente montado, probado y listo para su funcionamiento.

Mano de obra		319,60
Resto de obra y materiales		551,07
Suma la partida		870,67
Costes indirectos	8%	69,65
TOTAL PARTIDA		**940,32**

05.02.03 **u** **Inversor fotovoltaico.**

Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 3000VA, voltaje de entrada máximo 66 Vcc, rango de voltaje de entrada de 38 a 66 Vcc, potencia nominal de salida 2.4 kW, potencia máxima de salida 3 kVA, dimensiones 499 x 268 x 141 mm, conexión de sensor de temperatura y voltaje de batería, entradas auxiliares, puertos Ethernet (VE BUS) y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		13,67
Resto de obra y materiales		1.142,67

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Suma la partida			1.156,34
Costes indirectos		8%	92,51
TOTAL PARTIDA			**1.248,85**

05.02.04 **u** **Regulador de carga.**

Regulador de carga MPPT250/60, de tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 60 A, potencia máxima a 12 V 860 W, potencia máxima a 24 V 1720 W, potencia máxima a 36 V 4350 W, potencia máxima a 48 V 3440 W, intensidad máxima de cortocircuito 35 A, tensión máxima en circuito abierto 250 V, eficiencia máxima 99%, dimensiones 185 x 250 x 95 mm, con puerto Ethernet, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra			10,95
Resto de obra y materiales			664,24
Suma la partida			675,19
Costes indirectos		8%	54,02
TOTAL PARTIDA			**729,21**

05.02.05 **u** **Centro de comunicaciones**

Conjunto de accesorios para centro de comunicaciones, formado por: centro de comunicaciones con 4 entradas resistivas, 4 de temperatura y 4 digitales 2, dos salidas de relé, alimentación mediante CC a 8-70V, puertos de comunicaciones Ethernet, VE Direct, HDMI, USB, VE.Bus, VE.Can y BMS-Can; pantalla táctil ; módem 4G; antena exterior auxiliar para módem; cableado comunicación BUS BMS; cableado para MPPT; caleado UTP cat6 con RJ45.Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra			70,42
Resto de obra y materiales			754,93
Suma la partida			825,35
Costes indirectos		8%	66,03
TOTAL PARTIDA			**891,38**

05.02.06 **u** **Acumulador de energía eléctrica.**

Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO4), formado por: armario rack para baterías 19" 22U; 5 módulos de baterías de 3.6 kWh; cableado interno; ventilador. El conjunto del acumulador de energía eléctrica tendrá una tensión nominal 48 V, capacidad nominal de descarga 375 Ah, más de 6000 ciclos con una profundidad de descarga (DoD) del 80%, dimensiones totales rack 19" 22U 1098x600x600 mm, peso 210 kg, grado de protección IP20, rango de temperatura de trabajo de 0 a 50°C, posibilidad de conexión de hasta 40 módulos de baterias en paralelo, con sistema BMS. Incluso puentes, cableado y accesorios necesarios para su correcta instalación. Las baterías tendrán una garantía mínima de 10 años.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		18,22
Maquinaria		12,97
Resto de obra y materiales		5.412,74
Suma la partida		5.443,93
Costes indirectos	8%	435,51
TOTAL PARTIDA		**5.879,44**

05.02.07 u **Armario de conexiones.**

Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 400x600x230 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10. Instalación en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		10,23
Resto de obra y materiales		89,32
Suma la partida		99,55
Costes indirectos	8%	7,96
TOTAL PARTIDA		**107,51**

05.02.08 u **Derivación**

barras colectoras de distribución de 250A / 70V, 6P, terminales tipo M8, con cubierta extraíble de protección tipo Busbar de Victron Energy o similar. Totalmente instalado.

Mano de obra		10,23
Resto de obra y materiales		67,52
Suma la partida		77,75
Costes indirectos	8%	6,22
TOTAL PARTIDA		**83,97**

05.02.09 m **Cable eléctrico unipolar, Tecsun, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV**

Cable eléctrico unipolar, Tecsun, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV1-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		0,84
Resto de obra y materiales		0,86

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Suma la partida.....	1,70
		Costes indirectos 8%	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	**1,84**

05.02.10 m Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30

Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV ZZ-F, tensión nominal 1/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x16 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro o rojo, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

		Mano de obra.....	0,84
		Resto de obra y materiales.....	3,54
		Suma la partida.....	4,38
		Costes indirectos 8%	0,35
		TOTAL PARTIDA.....	**4,73**

05.02.11 u Montaje de STRING de hasta 4 paneles para conexión en lado DC, mediante la conexión de los terminales multicontact del panel QC

Montaje de STRING para conexión en lado DC, mediante la conexión de los terminales multicontact del panel QC 4.10-35, incluso cable solar 6 mm² de sección, 2,5/5 kV en CC, -40 a +105ºC en instalación fija, protección a rayos UV, ozono, corrosión atmosférica con 20 años de garantía, para conexión de conjunto de STRINGS paneles a inversor. Incluido cableado, conectores y pequeño material de sujeción en toda toda la serie. Totalmente instalado y comprobado. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

		Mano de obra.....	27,84
		Resto de obra y materiales.....	10,72
		Suma la partida.....	38,56
		Costes indirectos 8%	3,08
		TOTAL PARTIDA.....	**41,64**

05.02.12 m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal 35 mm2

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado con terminales según sección. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2,95
Resto de obra y materiales		7,94
Suma la partida		10,89
Costes indirectos	8%	0,87
TOTAL PARTIDA		**11,76**

05.02.13 **m** **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal 70 mm2**

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado con terminales según sección. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4,11
Resto de obra y materiales		15,82
Suma la partida		19,93
Costes indirectos	8%	1,59
TOTAL PARTIDA		**21,52**

05.02.14 **u** **Fusible de cuchillas 100 A**

Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 100 A, poder de corte 10 kA, tamaño T0, modelo RT36-0/aM/100 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A, modelo BRT36/0. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4,78
Resto de obra y materiales		21,72
Suma la partida		26,50
Costes indirectos	8%	2,12
TOTAL PARTIDA		**28,62**

05.02.15 **u** **Fusible de cuchillas 200 A**

Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 200 A, poder de corte 10 kA, tamaño T1, modelo RT36-1/aM/200 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 250 A, modelo BRT36/1. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4,78
Resto de obra y materiales		35,88
Suma la partida		40,66

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Costes indirectos	8%	3,25
		TOTAL PARTIDA.....		**43,91**

05.02.16 **u** **Interruptor en carga para batería**

Interruptor en carga de batería 275 A es un componente esencial para garantizar la seguridad y eficiencia de sistemas de baterías de hasta 48 V. (Interruptor de Batería Victron ON/OFF 275A – VBS127010010)Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra.....			5,98
Resto de obra y materiales.....			35,82
Suma la partida.....			41,80
Costes indirectos	8%		3,34
TOTAL PARTIDA.....			**45,14**

05.02.17 **u** **Armario de distribución, modular.**

Armario de distribución, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 48 módulos, en 2 filas, de 450x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables.
Incluye aparamenta de CC como;
- 1 Armario PLM 300x250x140 mm IP-66 Polieste con placa de montaje.
- 2 Bases fusibles
- 4 Fusibles 10A
- 1 Interruptor en carga 125A INS40
- 1 Descargador A9L40182 PRD40r600DC
- Cableado, pequeño material, accesorios, placas identificativas totalmente montado, probado y listo para su funcionamiento.

Totalmente montado.
Incluye: Colocación y fijación del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra.....			59,72
Resto de obra y materiales.....			762,52
Suma la partida.....			822,24
Costes indirectos	8%		65,78
TOTAL PARTIDA.....			**888,02**

05.02.18 **m** **Canalización.**

Canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Instalación fija en superficie.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra.....			2,07
Resto de obra y materiales.....			2,17
Suma la partida.....			4,24
Costes indirectos	8%		0,34
TOTAL PARTIDA.....			**4,58**

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE PRECIOS 2

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

05.02.19 **m** **Bandeja perforada 60x100**

Suministro e instalación de bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, 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.
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		4,27
Resto de obra y materiales		15,50
Suma la partida		19,77
Costes indirectos	8%	1,58
TOTAL PARTIDA		**21,35**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

CUADRO DE PRECIOS 2

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		**SEGURIDAD Y SALUD**	
06.01	**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.....		7.407,41
Costes indirectos	8%	592,59
TOTAL PARTIDA.....		**8.000,00**

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, marzo de 2025

La autora,

Margarita Pery Trenor
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Revisado
El Responsable de Infraestructuras y Conservación del Puerto de Maó

Manel González Amo
Ingeniero Técnico de Obras Públicas Licenciado en Ciencias Ambientales

Conforme
El jefe del Área 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01423/01	28/04/2025

VISADO

PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**DEMOLICIONES**			
01.01	**m2 Demolición de completa de cubierta inclinada** Demolición completa de cubierta inclinada no transitable, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye la demolición del soporte resistente metálico, la demolición de todas las capas que componen la cubierta y la demolición de los sumideros. 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.	**391,50**	**55,08**	**21.563,82**
01.02	**m3 Derribo de elementos de hormigón** Derribo de elementos de hormigón, con medios manuales o mecánicos. La demolición se realizará elemento a elemento, troceándolos y suspendiéndolos en camión grúa, para colocarlos en la zona de acopios de residuos que se establezca, siguiendo las directrices indicadas por el Director Facultativo. 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 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.	**54,29**	**113,92**	**6.184,72**
01.03	**m Suministro y colocación de barreras antiturbidez** Suministro, colocación y retirada de cortinas/barreras antiturbidez, incluso cadenas de acero galvanizado, lastres y elementos de unión entre tramos y con los compensadores de marea del muelle, aptas para colocar en aguas tranquilas y/o protegidas (astm f625), con una altura de faldón de hasta 3 metros. Se incluye en el precio de la barrera todas las operaciones de retirada, traslado y recolocación necesarios para no interrumpir la actividad, sin límite alguno. La DF tendrá que dar su aprobación al tipo de barrera a suministrar. Una vez finalizadas las obras, se limpiará y acopiará en lugar a definir por parte de la DF, y la barrera quedará a disposición de la propiedad, estando incluida la retirada y su gestión como residuo a cargo del contratista en caso de que la propiedad no desee conservarla. 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.	**103,00**	**153,55**	**15.815,65**
01.04	**m3 Carga y transporte de escombros a gestor autorizado** 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 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.	**132,70**	**41,26**	**5.475,20**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05	**m3 Carga y transporte de escombros de acero a gestor autorizado** Carga y transporte de residuos de acero 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 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.	164,43	110,30	18.136,63
01.06	**ud Control ambiental de las actuaciones** Realización del Control ambiental de las actuaciones. Comprendiendo entre otras, medida de la turbidez semanalmente en una estación mediante sonda multiparamétrica, medición de contaminantes quincenalmente. Asimismo, se incluye el control y seguimiento de las posibles afecciones directas e indirectas que pudieran afectar a las especies de especial protección (Cymodocea nodosa y Cladocora caespitosa) cercanas a la zona de actuación, con especial atención a la deposición de material particulado sobre las mismas. Se incluye asimismo el seguimiento botánico de las obras, evitando en todo momento afectar a los elementos florísticos clave de estos hábitats o, si la afectación es inevitable, analizar la viabilidad de un trasplante de los individuos que pudieran verse afectados. 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.	1,00	13.104,80	13.104,80
01.07	**PA PA para el trasplante de elementos florísticos clave del hábitat** Partida alzada a justificar para el trasplante de los elementos florísticos clave de los hábitats presentes en la zona de actuación que pudieran verse afectados de acuerdo con el análisis realizado en el seguimiento botánico de las obras. 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.	1,00	3.000,00	3.000,00
	TOTAL 01			**83.280,82**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**EXCAVACIONES Y RELLENOS**			
02.01	**m2 Desbroce terreno,+medios mec.,carga mec.** Desbroce del terreno de menos de 2 m, con medios mecánicos y carga mecánica 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.	**1.141,00**	**0,78**	**889,98**
02.02	**m3 Retirada escollera en frente de explanada** Retirada de escollera derruida situada en el frente de explanada con medios mecánicos. El precio incluye la extracción, carga, transporte y descarga, gestión en vertedero autorizado (incluso cánon). El precio incluye medios marítimas y ayuda subacuática. 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.	**81,00**	**182,69**	**14.797,89**
02.03	**m3 Excavación desmonte terr.compact.,m.mec.,carga cam.** Excavación en zona de desmonte, de terreno compacto, 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.	**35,00**	**5,62**	**196,70**
02.04	**m3 Pedraplén cantera p/trasdos de muelles** Pedraplén de cantera para trasdós de muelles, totalmente colocado en obra, con aportación de material, incluso reperfilado de taludes según planos. La curva granulométrica de la escollera respetará la siguiente regla de relación entre el pasante al 85% y el pasante al 15%: D85/D15 < 1.4. 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.	**95,00**	**47,48**	**4.510,60**
02.05	**m3 Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno mediante medios mecánicos** Excavación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora mediana y carga mecánica del material excavado. 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.	**7,83**	**10,15**	**79,47**
02.06	**m2 Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión** Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de	**13,60**	**13,87**	**188,63**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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.			
02.07	**m3 Hormigón HM-20/B/20/X0** Hormigón HM-20/B/20/X0, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.	**2,04**	**122,85**	**250,61**
02.08	**m3 Base zahorra art.col.motoniv.+compac.mat.100%PM** Suministro y colocación de base de zahorra artificial con motoniveladora y compactado del material al 100% del PM. 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.	**422,46**	**55,80**	**23.573,27**
02.09	**m3 Relleno de zanjas con tierra de la propia excavación** Relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. 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.	**2,72**	**17,68**	**48,09**
02.10	**m3 Tierra vegetal jardinería cat.alta,sacos 0,8m3,extend.m.man.** Tierra vegetal de jardinería de categoría alta, con una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m, según NTJ 07A, suministrada en sacos de 0,8 m3 y extendida con medios manuales	**20,00**	**99,08**	**1.981,60**
02.11	**m2 Estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de mezcla de zahorra y ligante** Estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de una capa superficial de 15 cm de espesor, de mezcla de zahorra natural caliza, cemento Portland CEM I 32,5 N, (con una proporción en volumen del 2% del total de la mezcla), ligante diluido en agua (4 (kg/m³)) y agua, fabricada en central, suministrada a pie de obra con camiones, extendida y nivelada sobre la superficie soporte previamente preparada; compactación con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501; y tratamiento superficial del suelo para evitar el levantamiento de polvo, mediante riego con ligante diluido en agua (0,5 kg/m²).	**756,00**	**14,68**	**11.098,08**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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.			
02.12	**m3 Transporte de tierras a instalación autorizada** Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, incluso canon de vertido. 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.	**49,25**	**16,48**	**811,64**
	TOTAL 02			**58.426,56**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**ESTRUCTURA**			
03.01	**kg Acero S275JR,p/correa pieza simp.,lam.IP,HE,UP,antiox.,col.obra** Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para correa formada por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura. 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.	**8.151,17**	**6,72**	**54.775,86**
03.02	**kg Acero S275JR,p/viga+conect. pieza simp.,perf.lam.IP,HE,UP,trab.t** Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas con conectores formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura. 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.	**1.316,88**	**6,79**	**8.941,62**
03.03	**kg Acero S275JR,perf.lam.L,LD,T,red.,cuad.,rectang.,trab.taller+ant** Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, colocado en obra con soldadura. 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.	**118,41**	**7,03**	**832,42**
03.04	**u Pernos acero para anclaje B500S, 16 mm** Suministro y colocación de pernos de anclaje, de acero B500S, de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, incluyendo tuerca y arandela, montado en obra. 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.	**48,00**	**24,20**	**1.161,60**
03.05	**m2 Pintado de estructuras de acero, clase de exposición C5-I/M** Suministro y 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. 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.	**364,97**	**25,22**	**9.204,54**

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.06	**m Montaje de vigas de madera** Suministro y colocación de vigas y elementos de madera en cubierta de 2,6 m de luz, procedente de España y aportando certificado de aprovisionamiento responsable, tipo PEFC, FSC, CITES, o equivalente; de sección 20x10 cm, clase resistente mínima C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, calidad estructural MEG según UNE 56544; para clase de uso 3.1 según UNE-EN 335, con protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 según UNE-EN 351-1, con acabado cepillado; conexiones con herrajes de acero inoxidable AISI 316 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 316, para ensamble de estructuras de madera; separación inter-eje de 833 mm. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y corte de tablones. Montaje de vigas. Colocación y fijación provisional de las vigas. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo. 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.	13,00	344,33	4.476,29
03.07	**m2 Teja cerámica** Suministro y colocación de teja cerámica curva roja de 43,2x26 cm. HDR o similar, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espiral sobre placa impermeable ondulada bajo teja 50 o equivalente, clavada a la estructura de cubierta, incluso parte proporcional de piezas especiales, caballetes y limas, medios auxiliares y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución. 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.	9,10	296,33	2.696,60
03.08	**m2 Panel aislante de alta densidad para forjado, sobre estructura de madera** Panel aislante de alta densidad machihembrado en las cuatro caras, autoportante, compuesto de: cara exterior de tablero de aglomerado hidrófugo de 16 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 80 mm de espesor y cara interior de placa yeso laminado , de 13 mm de espesor, de 2500x600 mm, transmitancia térmica inferior o igual a 0,405 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autorroscantes de cabeza avellanada, de acero inoxidable, sobre estructura de madera, con una luz entre apoyos de 83 cm, para forjado. Incluso pieza de remate de madera para el cierre y protección de los paneles en aleros y laterales, masilla de poliuretano, para sellado de juntas entre paneles y lámina autoadhesiva autoprotegida, para sellado de juntas entre paneles y encuentros. Incluye replanteo y corte de los paneles, colocación de la banda desolidarizadora, colocación y fijación del panel, sellado de juntas. 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.	9,10	195,12	1.775,59
03.09	**m2 Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero** Suministro, montaje y desmontaje de encofrado sumergido con paneles de acero S-430 de 5mm de espesor, incluso formación de berenjenos. 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,	90,10	120,31	10.839,93

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

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. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.10	**m3 Hormigón sum.p/muros muell. HM-30/F/20/X0+XA2, bomba** Hormigón sumergido para muros de muelles HM-30/F/20/X0+XA2, de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con bomba. 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.	**99,60**	**199,71**	**19.891,12**
03.11	**m2 Formación de forro de muelle con piedra amorterada** Formación de forro de muelle mediante piedra caliza rústica dura de dimensiones mínimas 20x20x15 cm, amorterada, con mortero resistente a ambiente marino, según se define en planos y siguiendo las indicaciones del Director Facultativo. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. 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.	**63,90**	**145,47**	**9.295,53**
03.12	**m Cantil con suministro de piezas de piedra caliza, dimensiones 60x34x50 cm** Formación de cantil mediante suministro y colocación de piezas de piedra caliza rústica de dimensiones 60x33x50 cm. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. Incluye conectores de 12mm de diámetro y 30cm embebidos en el hormigón para el anclaje del cantil con el muelle de hormigón. 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.	**35,50**	**238,72**	**8.474,56**
03.13	**m Cantil con piezas de piedra caliza procedentes de acopio, dimensiones 60x34x50 cm** Formación de cantil mediante piezas de piedra caliza rústica de dimensiones 60x33x50 cm procedentes de acopio de la APB. Incluso trabajos con medios mecánicos y manuales de las piezas para su ajuste, según planos de proyecto. Incluye conectores de 12mm de diámetro y 30cm embebidos en el hormigón para el anclaje del cantil con el muelle de hormigón. 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.	**35,50**	**37,91**	**1.345,81**

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.14	**m3 Enrase de gravas de 10 cm de espesor medio** Formación de enrase de gravas para banqueta de cimentación a pie de muelle de 10 cm de espesor medio. 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.	10,65	211,55	2.253,01

TOTAL 03 ..... 135.964,48

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**ARQUITECTURA**			
04.01	**m3 Relleno con zahorra artificial** Relleno con zahorra artificial y compactado del material al 95%PN. 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.	**2,14**	**46,63**	**99,79**
04.02	**m2 Solera hormigón HA-30/B/20/XC1, e=15cm bomba** Solera de hormigón HA-30/B/20/XS1, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, de espesor 15 cm, colocado con bomba, incluso cortes. 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.	**8,75**	**41,36**	**361,90**
04.03	**m3 Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/B/20/XS1** Hormigón para elementos estructurales y de cimentación, HA-30/B/20/XS1, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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.	**3,14**	**169,46**	**532,10**
04.04	**m2 Enfoscado maestreado en paramentos verticales** Enfoscado maestreado sobre paramento vertical interior, con mortero de cemento 1:4, elaborado en obra, fratasado. 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.	**35,60**	**21,06**	**749,74**
04.05	**m2 Revestimiento aplacado de piedra marés** Chapado de paramento vertical exterior a una altura <= 3 m, con piedra marés, de 20 mm de espesor con taladros para fijaciones, colocada con ganchos y mortero de cemento 1:6, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. 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.	**35,60**	**123,53**	**4.397,67**
04.06	**m2 Tejado teja árabe manual cerám.,envejecido,20 u/m2,col.mortero 1** Tejado de teja árabe manual de cerámica color envejecido, de 20 piezas/m2, como máximo, colocada con mortero mixto 1:2:10 elaborado en obra con hormigonera de 165 l. 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	**393,90**	**44,50**	**17.528,55**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	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.			
04.07	**m Cumbrera cerámica teja árabe,col.rojo,5u/m,col.mortero 1:2:10** Cumbrera cerámica de teja árabe, de color rojo y 5 piezas/m, colocada con mortero mixto 1:2:10, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. 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.	**28,70**	**17,84**	**512,01**
04.08	**m2 Entrevigado tablero hidrofugado e=22mm, fij.mecánicas** Entrevigado de tablero hidrofugado de conglomerado de madera de 22 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas. 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.	**393,90**	**26,10**	**10.280,79**
04.09	**m2 Cubierta placas confor. bituminosas ,perfil de onda pequeña col.** Cubierta de placas conformadas bituminosas con perfil de onda pequeña, ondulada, colocadas con fijaciones mecánicas. 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.	**393,90**	**15,22**	**5.995,16**
04.10	**m2 Partición con bloque hueco mortero 400x200x200 mm** Suministro y colocación de partición de bloque hueco de mortero cemento, de 400x200x200 mm, con componentes hidrofugantes, tomado con mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena de piedra granítica con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Incluye zunchos de arranque y remate del muro, armados verticales con dos barras de 16 mm y hormigonado para el arriostramiento anclados a los zunchos, armados horizontales y hormigonado cada cinco hiladas mediante 2 barras de de 8 mm y cercos de 6 mm de acero corrugado B500S en pieza de dintel de mortero de cemento y pilastras realizadas con el mismo bloque para asegurar el arriostramiento del muro. Incluye armados para ejecución de dinteles según NTE FFB. 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.	**37,52**	**105,12**	**3.944,10**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.11	u **Puerta 1bat.,1x2m,acero galv.calien.+marco tubo40x40x2mm,malla simple torsión 50/14/17mm e=2,2mm** Suministro y colocación de puerta de una hoja batiente de 1x2 m de luz de paso de acero galvanizado en caliente, con bastidor de tubo de 40x40x2 mm y malla simple torsión de 50/14/17 mm de paso y 2,2 mm de espesor, montantes de tubo de 60x60x2 mm, pernos regulables, cerradura de resbalón y llave y pomo, acabado galvanizado y plastificado, colocada. Todo ello perfectamente nivelado y aplomado. 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.	1,00	596,17	596,17
04.12	u **Ventana aluminio anodizado nat.,rotura puente térmico,2bat.,120x120cm,precio alto,clasif. 4 9A C5** Suministro y colocación de ventana de aluminio anodizado natural con rotura de puente térmico, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 120x120 cm, elaborada con perfiles de precio alto, clasificación mínima 4 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 9A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C5 de resistencia al viento según UNE-EN 12210. 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.	3,00	538,75	1.616,25
04.13	m3 **Muro de mampostería, piedra marés., concertada, 2 cara, col.mortero1:6** Muro de mampostería de espesor variable de piedra marés concertada, a dos caras vistas tomada con mortero cemento 1:6, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Esta partida incluye la colocación de una albardilla de 33 cm de anchura, sobre el muro, en la zona que protege la barrera corredera cuando está abierta. 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.	5,60	759,94	4.255,66
04.14	m2 **Capa limpieza+nivel. e=10cm,HL-150/P/20/camión** Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/P/20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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.	10,26	13,87	142,31
04.15	m3 **Hormigón para zanja/pozo de cimentación** Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/B/20/XC2, 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 mediante bomba, puesto en obra, vibrado, compactado y curado según el Código Estructural. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente	3,89	172,49	670,99

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	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.			
04.16	**kg Armadura para zanja/pozo/solera de cimentación, en barras** Suministro y colocación de acero en barras corrugadas B 500 SD 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.	**157,18**	**2,11**	**331,65**
04.17	**m3 Hormigón HM-20/B/20/X0** Hormigón HM-20/B/20/X0, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión. 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.	**19,07**	**122,85**	**2.342,75**
04.18	**m Valla h=1,5m acero galv.malla acero galv.malla elecsold. 51x25mmxD2mm** Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 51x25mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil UPN-80 de acero galvanizado y 1,5 m de altura, separados los postes verticales 2,5 m entre sí y anclados en las zapatas. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos. 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.	**35,00**	**256,87**	**8.990,45**
04.19	**m Valla h=1,9m acero galv.malla acero galv.malla elecsold. 51x25mmxD2mm** Suministro y colocación de vallado formado por paneles de malla electrosoldada, de 51x25mm de paso de malla y 2 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor y postes de perfil UPN-80 de acero galvanizado y 1,9 m de altura, separados los postes verticales 2,5 m entre sí y anclados en las zapatas. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos. 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	**2,00**	**267,88**	**535,76**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	trabajos.			
04.20	**u Puerta metálica corredera motorizada de 5 metros** Puerta metálica corredera motorizada de altura 2,4m y 5m de longitud con marcado CE, mediante malla electrosoldada de 51x25mm de de acero galvanizado por inmersión en caliente, colocada sobre postes de acero galvanizado de 80x80x5mm, marco superior mediante perfil hueco de acero de 120x60x3 mm y marco inferior mediante perfil hueco de acero de 1 mm, 20x60x3 mm, con guía superior con pórtico de sustentación y tope de cierre; con UPN-100 para formación de rail y cuadrillo macizo de 25x25 mm, ruedas torneadas de 200 mm de diámetro con rodamiento de engrase permanente, incluso cerrojo de suelo. Incluye motor biestable, carril de guiado, cimentación y pernos de anclaje según especificaciones del fabricante de la puerta. Incluye la señalización indicadora de la nomenclatura de la puerta (a ambos lados) y normativa del recinto, según instrucciones de la Dirección Facultativa. 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.	1,00	8.087,00	8.087,00
04.21	**m2 Perfil nerv.cha.acero galv.+lacada,4nerv.sep=260-275mm,h=30-35mm,** Perfil nervado de chapa de acero galvanizada y lacada, con 4 nervios separados entre 260 y 75 mm y una altura entre 30 y 35 mm, de 1 mm de espesor, con una inercia entre 12 y 15 cm4 y una masa superficial entre 8 y 9 kg/m2, acabado liso de color estándar, colocado con fijaciones mecánicas 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.	38,50	38,65	1.488,03
04.22	**m Pavimento flotante de madera de 200x4,5cm, con apoyos y barandilla con cuerdas** Suministro e instalación de pavimento flotante de madera de pino pinaster de sección 200x4,5 cm. Madera tratada en autoclave mediante método Bethell, con clase de uso IV según UNE-EN 335. Incluye el corte y anclaje del pavimento a apoyos tipo rastrel de madera de las mismas características. Incluye barandilla con cuerdas. 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.	17,00	251,12	4.269,04
04.23	**u Plant.arbusto/árb.pequeño,cont.=10 a 25l,urbanización,50x50x40cm,m.man.,pend.inferior al 35%,sust.100% p/arena-comp.** Plantación de arbusto o árbol de formato pequeño en contenedor de 10 a 25 l en obras de urbanización, excavación de hoyo de plantación de 50x50x40 cm con medios manuales, en una pendiente inferior al 35 %, relleno del hoyo con sustitución total de tierra de la excavación por arena lavada y compost (70%-30%), primer riego y carga de las tierras sobrantes a camión. 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	15,00	29,96	449,40

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	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.			
04.24	**u Pilona madera tropical,cuadrada,h=1000mm,Ø=150mm,p/empotrar,clav.suelo** Pilona de madera tropical con protección fungicida, insecticida y hidrófuga, de sección circular, de 1000 mm de altura y de 150 mm de diámetro, para empotrar, colocada clavada en el suelo 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.	**30,00**	**226,55**	**6.796,50**
	TOTAL 04			**84.973,77**

caminos BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**INSTALACIONES**			
05.01	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			
05.01.01	**m Conductor Cu desnudo,1x35mm2,mont.superf.** Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x35 mm2, montado superficialmente 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.	**10,00**	**9,42**	**94,20**
05.01.02	**u Toma de tierra independiente con pica** Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,6 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2. hasta una longitud de 20 m., uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26, NTE-IEP, UNE-HD 60364-1:2009 y UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	**3,00**	**197,10**	**591,30**
05.01.03	**u Punto toma tierra puente secc.pletina cobre,mont.caja,col.superf** Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca. 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.	**1,00**	**53,54**	**53,54**
05.01.04	**u Puesta a tierra de elementos metálicos / tapas de cuadros eléctricos** Puesta a tierra de todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T. (mobiliario metálico de cocinas, baños, tuberías, tapas de cuadros eléctricos, etc.). No incluye el cableado. Se desglosará en las líneas de medición cada elemento a proteger mediante puesta a tierra.	**2,00**	**44,01**	**88,02**
05.01.05	**u Suministro y colocación de cuadro eléctrico principal** Suministro y colocación de cuadro eléctrico de distribución, con aparamenta y equipos incluidos, según esquema unifilar y pliego de condiciones técnicas. Metálico, frontal ciego y puerta transparente, entrada y salida de cables por parte inferior, con compartimento para esquema as-built, grado de protección IP43, colocado superficialmente, y con un 30% de espacio de reserva. Cableado a borneros. Incluye cableado y canalización interiores, placas de soporte y de tierra, tapas, techos, fondos, paredes, travesaños, embarrado principal y auxiliares, clips, repartidores, y cualquier otro material auxiliar necesario. Incluye fijación a pared, y zócalo y bancada cuando sea necesario. Incluye identificación de todos los circuitos en todos los tramos, borneras, identificación en frontal y en interior de aparamenta Incluye esquemas as-built dentro del cuadro Montado, cableado, conectado, marcado y probado en taller, y suministrado, instalado, probado y puesto en marcha en obra, según planos y pliego de condiciones técnicas. Envolvente y aparamenta interior de todos los cuadros de la misma marca: ABB o SCHNEIDER. 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	**1,00**	**1.127,43**	**1.127,43**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	trabajos.			
05.01.06	u **Protector contra sobretensiones permanentes, modular.** Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	353,04	353,04
05.01.07	u **Protector contra sobretensiones transitorias, modular.** Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivel de protección 1,5 kV, intensidad máxima de descarga 12,5 kA, modelo iPRF1 12,5r A9L16634 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x81,4x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	611,45	611,45
05.01.08	u **Montaje de cámara previamente desmontada** Montaje de cámara de videovigilancia previamente desmontada y acopiada, poste, cámara, antenas, etc. Correctamente instalada, recalibrado el radioenlace y probado. 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 ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Totalmente colocado.	1,00	1.320,27	1.320,27
05.01.09	m **Bandeja perforada 60x100** Suministro e instalación de bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, 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. 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.	20,00	21,35	427,00
05.01.10	m **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. RZ1-K 6mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.	240,00	4,92	1.180,80

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
05.01.11	**m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. RZ1-K 16mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	**42,00**	**7,38**	**309,96**
05.01.12	**m Canaliz. tubo rígido pvc blind. enchuf. libre halóg. D=50 mm** Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D50 mm.; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm. como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	**10,00**	**27,18**	**271,80**
05.01.13	**m Canaliz. tubo rígido pvc blind. enchuf. libre halóg. D=32 mm** Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro D32 mm.; con grado de protección 7 (s/UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 60529:2018/A1:2018, UNE-EN 60529:2018/A2:2018 y UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm. como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT, ITC-BT-21 y NTE-IEB. Sistema de tubos conforme a los requisitos generales de las UNE-EN 61386-1:2008, UNE-EN 61386-1:2008/A1:2020, UNE-EN 61386-1:2008 ERRATUM:2010; diámetros y roscas s/UNE-EN 60423:2008 y requisitos particulares conforme a UNE-EN 61386-21:2005, UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011, UNE-EN 60754-1:2014, UNE-EN 60754-2:2014 y UNE-EN 60695-2-4/0:1994. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	**25,00**	**15,52**	**388,00**
05.01.14	**m Canalización enterrada b/tubo 75mm** Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según	**90,00**	**11,96**	**1.076,40**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	especificaciones de Proyecto.			
05.01.15	u **Arqueta de conexión eléctrica.** Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	177,26	709,04
05.01.16	m **Circuito eléctrico p.c. 3x1,5 mm2 (0,6/1kV) superficie** Circuito eléctrico realizado con tubo de PVC rígido de 16 mm y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal Rz1-K0,6/1kV y sección 3x1,5 mm2, en sistema monofásico (activo, neutro y protección) incluida parte proporcional de cajas de registro, regletas de conexión y cualquier pequeño material necesario. Medida unidad probada.	45,00	11,58	521,10
05.01.17	m **Circuito eléctrico p.c. 3x2,5 mm2 (0,6/1kV) superficie** Circuito eléctrico realizado con tubo de PVC corrugado de diámetro 25 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal Rz1-K0,6/1kV y sección 3x2,5 mm2, en sistema monofásico (activo, neutro y protección) incluida parte proporcional de cajas de registro, regletas de conexión y cualquier pequeño material necesario. Medida unidad probada.	20,00	14,15	283,00
05.01.18	u **Punto luz sencillo interr. luz estanco IP-55 gama media superf.** Punto de luz sencillo unipolar estanco, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750V de tipo H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 1,5 mm2 de sección, sin incluir canalización; y mecanismo de interruptor unipolar con indicador piloto luminoso, estanco de grado de protección IP-55, de gama media con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte. Conforme a REBT: ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-30, a NTE-IEB y normas UNE-EN 60669-1:2018 y UNE-EN 60669-1:2018/AC:2020-02. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	2,00	38,11	76,22
05.01.19	u **Base de enchufe 16A estanca IP-55 gama media superf.** Base de enchufe con toma de tierra de 16A, de sistema Schüko universal de tipo estanca, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750V de tipo H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 2,5 mm2 de sección, sin incluir canalización; y mecanismo de base de enchufe de 16A estanco de grado de protección IP-55, de gama media con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Conforme a REBT: ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-30, a NTE-IEB y norma UNE 20315-1-1:2017. Materiales con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	2,00	40,95	81,90
05.01.20	u **Proyecto y legalización de la instalación eléctrica** Redacción de proyecto por técnico cualificado (I.I, I.T.I,...) firmado y visado, incluidas todas las tramitaciones necesarias para la puesta en marcha de la instalación con total garantía: Certificado de Industria, Boletín, Certificado del Organismo de Control Autorizado,...	1,00	805,67	805,67

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.01.21	**u Proyector LED de 25W a 35W 3,00 182,90 548,70** Proyector de tecnología LED con potencias mayor de 25 W hasta 35 W, intensidad de luz mayor o igual de 2100 lúmenes, índice de reproducción cromática igual o mayor de 80, con temperaturas de color de 2700 K a 6500 K, 30.000 horas al menos de vida útil, con un rango mínimo de temperaturas de funcionamiento de 0ºC a 35ºC, tensión de 220-240 V y frecuencia de 50-60 Hz. Con grado de protección igual a superior a IP20 - IK02 / Clase I y aislamiento clase F, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102, driver integrado, con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
05.01.22	**u Pantalla estanca LED de 1200mm de 19W a 50W** Luminaria estanca LED, con carcasa y cierre de policarbonato, grado de protección igual a superior a IP65 - IK08 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; mayor de 19 W hasta 50 W; flujo luminoso mayor o igual de 2800 lm; índice de reproducción cromática igual o superior a 80; 30.000 horas de vida útil; rango mínimo de temperaturas de funcionamiento de 0ºC a 35ºC; tensión de 220-240 V y frecuencia de 50-60 Hz; para alumbrado industrial, espacios de trabajo y aparcamientos. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	**2,00**	**195,64**	**391,28**
	TOTAL 05.01			**11.310,12**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.02	**INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA**			
05.02.01	**u Módulo solar fotovoltaico.** Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 600 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,95 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,12 A, tensión en circuito abierto (Voc) 419,80 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,98 A, eficiencia 21,3%, 144 (6x24) células de 182x182 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2279x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 27,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**3,00**	**256,56**	**769,68**
05.02.02	**u Estructura solar** Suministro y montaje de estructura fabricada en acero inoxidable AISI 316 para soporte de la totalidad de los paneles solares, incluyendo el anclaje al suelo. Totalmente instalado. 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. Totalmente montado, probado y listo para su funcionamiento.	**1,00**	**940,32**	**940,32**
05.02.03	**u Inversor fotovoltaico.** Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 3000VA, voltaje de entrada máximo 66 Vcc, rango de voltaje de entrada de 38 a 66 Vcc, potencia nominal de salida 2.4 kW, potencia máxima de salida 3 kVA, dimensiones 499 x 268 x 141 mm, conexión de sensor de temperatura y voltaje de batería, entradas auxiliares, puertos Ethernet (VE BUS) y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**1,00**	**1.248,85**	**1.248,85**
05.02.04	**u Regulador de carga.** Regulador de carga MPPT250/60, de tensión nominal 12/24/36/48 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 60 A, potencia máxima a 12 V 860 W, potencia máxima a 24 V 1720 W, potencia máxima a 36 V 4350 W, potencia máxima a 48 V 3440 W, intensidad máxima de cortocircuito 35 A, tensión máxima en circuito abierto 250 V, eficiencia máxima 99%, dimensiones 185 x 250 x 95 mm, con puerto Ethernet, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, protecciones eléctricas y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	**1,00**	**729,21**	**729,21**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

PRESUPUESTO

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.02.05	u **Centro de comunicaciones** Conjunto de accesorios para centro de comunicaciones, formado por: centro de comunicaciones con 4 entradas resistivas, 4 de temperatura y 4 digitales 2, dos salidas de relé, alimentación mediante CC a 8-70V, puertos de comunicaciones Ethernet, VE Direct, HDMI, USB, VE.Bus, VE.Can y BMS-Can; pantalla táctil ; módem 4G; antena exterior auxiliar para módem; cableado comunicación BUS BMS; cableado para MPPT; caleado UTP cat6 con RJ45.Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	891,38	891,38
05.02.06	u **Acumulador de energía eléctrica.** Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO4), formado por: armario rack para baterías 19" 22U; 5 módulos de baterías de 3.6 kWh; cableado interno; ventilador. El conjunto del acumulador de energía eléctrica tendrá una tensión nominal 48 V, capacidad nominal de descarga 375 Ah, más de 6000 ciclos con una profundidad de descarga (DoD) del 80%, dimensiones totales rack 19" 22U 1098x600x600 mm, peso 210 kg, grado de protección IP20, rango de temperatura de trabajo de 0 a 50°C, posibilidad de conexión de hasta 40 módulos de baterias en paralelo, con sistema BMS. Incluso puentes, cableado y accesorios necesarios para su correcta instalación. Las baterías tendrán una garantía mínima de 10 años. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	5.879,44	5.879,44
05.02.07	u **Armario de conexiones.** Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 400x600x230 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	107,51	215,02
05.02.08	u **Derivación** barras colectoras de distribución de 250A / 70V, 6P, terminales tipo M8, con cubierta extraíble de protección tipo Busbar de Victron Energy o similar. Totalmente instalado.	2,00	83,97	167,94
05.02.09	m **Cable eléctrico unipolar, Tecsun, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV** Cable eléctrico unipolar, Tecsun, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV1-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según	120,00	1,84	220,80

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01423/01
Fecha: 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	especificaciones de Proyecto.			
05.02.10	m **Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30** Cable eléctrico unipolar resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV ZZ-F, tensión nominal 1/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x16 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro o rojo, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	30,00	4,73	141,90
05.02.11	u **Montaje de STRING de hasta 4 paneles para conexión en lado DC, mediante la conexión de los terminales multicontact del panel QC** Montaje de STRING para conexión en lado DC, mediante la conexión de los terminales multicontact del panel QC 4.10-35, incluso cable solar 6 mm² de sección, 2,5/5 kV en CC, -40 a +105ºC en instalación fija, protección a rayos UV, ozono, corrosión atmosférica con 20 años de garantía, para conexión de conjunto de STRINGS paneles a inversor. Incluido cableado, conectores y pequeño material de sujeción en toda toda la serie. Totalmente instalado y comprobado. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,00	41,64	83,28
05.02.12	m **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal 35 mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado con terminales según sección. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	30,00	11,76	352,80
05.02.13	m **Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal 70 mm2** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado con terminales según sección. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	30,00	21,52	645,60

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.02.14	**u Fusible de cuchillas 100 A** Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 100 A, poder de corte 10 kA, tamaño T0, modelo RT36-0/aM/100 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A, modelo BRT36/0. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	28,62	28,62
05.02.15	**u Fusible de cuchillas 200 A** Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo aM, intensidad nominal 200 A, poder de corte 10 kA, tamaño T1, modelo RT36-1/aM/200 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 250 A, modelo BRT36/1. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	43,91	43,91
05.02.16	**u Interruptor en carga para batería** Interruptor en carga de batería 275 A es un componente esencial para garantizar la seguridad y eficiencia de sistemas de baterías de hasta 48 V. (Interruptor de Batería Victron ON/OFF 275A – VBS127010010)Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	45,14	90,28
05.02.17	**u Armario de distribución, modular.** Armario de distribución, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 48 módulos, en 2 filas, de 450x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables. Incluye aparamenta de CC como; - 1 Armario PLM 300x250x140 mm IP-66 Polieste con placa de montaje. - 2 Bases fusibles - 4 Fusibles 10A - 1 Interruptor en carga 125A INS40 - 1 Descargador A9L40182 PRD40r600DC - Cableado, pequeño material, accesorios, placas identificativas totalmente montado, probado y listo para su funcionamiento. Totalmente montado. Incluye: Colocación y fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	888,02	888,02
05.02.18	**m Canalización.** Canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según	100,00	4,58	458,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	especificaciones de Proyecto.			
05.02.19	**m Bandeja perforada 60x100** Suministro e instalación de bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, 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. 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.	25,00	21,35	533,75
	TOTAL 05.02			**14.328,80**
	TOTAL 05			**25.638,92**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

RAMPA CALA TEULERA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	**SEGURIDAD Y SALUD**			
06.01	**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.	**1,00**	**8.000,00**	**8.000,00**
	TOTAL 06			**8.000,00**
	TOTAL			**396.284,55**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RAMPA CALA TEULERA

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	DEMOLICIONES	83.280,82	21,02
02	EXCAVACIONES Y RELLENOS	58.426,56	14,74
03	ESTRUCTURA	135.964,48	34,31
04	ARQUITECTURA	84.973,77	21,44
05	INSTALACIONES	25.638,92	6,47
06	SEGURIDAD Y SALUD	8.000,00	2,02

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**396.284,55**
13,00 % Gastos generales	51.516,99	
6,00 % Beneficio industrial	23.777,07	
Suma.....		75.294,06
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		**471.578,61**
21% IVA.....		99.031,51
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		**570.610,12**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de QUINIENTOS SETENTA MIL SEISCIENTOS DIEZ con DOCE CÉNTIMOS

En Palma de Mallorca, marzo de 2025

La autora,

Margarita Pery Trenor
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Revisado
El Responsable de Infraestructuras y Conservación del Puerto de Maó

Manel González Amo
Ingeniero Técnico de Obras Públicas Licenciado en Ciencias Ambientales

Conforme
El jefe del Área 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01423/01
Fecha 28/04/2025
VISADO