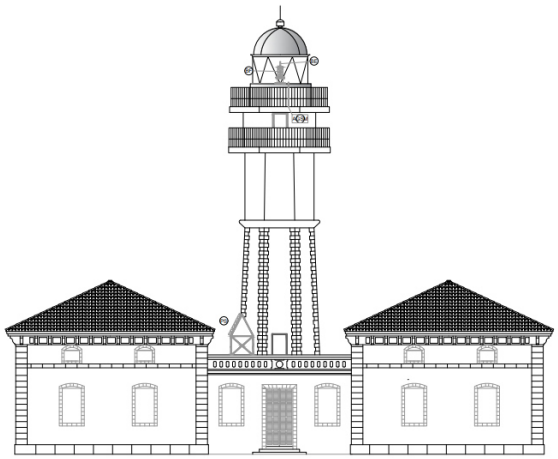
Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

"REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO"

P.O. 1116-G





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

SEPTIEMBRE 2025

IDOM

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
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA
ANEJO Nº 1: CÁLCULOS
ANEJO Nº 2: PLAN DE OBRA
ANEJO Nº 3: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 4: GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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 DE PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

Ref.: P.O. 1116-G

REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 2
2 OBJETO 2
3 TITULAR Y EMPLAZAMIENTO 2
4 NORMATIVA APLICABLE 2
5 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES 3
5.1 ACTUACIONES PREVIAS 3
5.2 REPOSICIÓN DE LA CUBIERTA 4
5.3 PISO DE PLANTA ALTA 5
5.4 REVESTIMIENTOS Y PINTURA 5
5.5 CARPINTERÍA EXTERIOR 5
5.6 VARIOS 6
6 PROGRAMAS DE ORDENADOR UTILIZADOS 6
7 CARTOGRAFÍA. BASES DE REPLANTEO 6
8 INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA 6
9 SERVICIOS AFECTADOS 6
10 ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES 6
11 SEGURIDAD Y SALUD 6
12 PLAZO DE EJECUCIÓN 7
13 REVISIÓN DE PRECIOS 7
14 PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN 7
15 DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA 7
16 RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO 8
17 PRESUPUESTO 9
18 CONSIDERACIÓN FINAL 10

caminos BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 1/10
Fecha: 07/10/2025
VISADO

1 ANTECEDENTES

En fecha de agosto de 2023, la APB adjudica a IDOM el contrato de "A.T. de soporte al departamento de infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo 2023-2024" (referencia PO 102.22). El objeto de dicho contrato es el de ofrecer soporte técnico continuado al Departamento de Infraestructuras en la elaboración de los documentos que forman parte de los expedientes del Plan de Inversiones durante el periodo de tiempo indicado.

Se requiere de una rehabilitación al faro de Tagomago, a través de la realización de trabajos de conservación y mantenimiento. Las edificaciones requieren una actuación en las cubiertas de teja sobre vigas de madera debido a su deterioro con el paso del tiempo, con el fin de dotar a esta una cobertura que impida el deterioro interior de la misma. Adicionalmente, se requieren actuaciones en el piso de la planta alta, el levantamiento y recuperación del forjado del mismo.

2 OBJETO

Tiene por objeto el presente documento servir de base para la contratación de las actuaciones correspondientes al expediente **"Rehabilitación de la cubierta y de elementos estructurales del faro de Tagomago" - P.O. 1116-G.**

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 actuaciones se realizarán en su totalidad en el faro de Tagomago, ubicado frente a la Illa de Eivissa.



Figura 1. *Emplazamiento.*

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.

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

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
2/10
VISADO

- 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

ESTRUCTURAS

- DB-SE Documento Básico SE Seguridad estructural
- DB-SE-AE Documento Básico SE Seguridad estructural Acciones en la edificación

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.

MEDIO AMBIENTE

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- 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
- Decreto 3/2022 de 28 de febrero, por el que se regula el régimen jurídico i funcionamiento de la Comisión de Medio Ambiente de las Illes Balears i se desarrolla el procedimiento de evaluación ambiental

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
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- 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.

5 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Únicamente se podrá trabajar de 1 de octubre a 31 de enero. La maquinaria deberá circular por caminos y no afectar a la fauna y flora. Se describe a continuación las actuaciones de proyecto:

5.1 ACTUACIONES PREVIAS

Las actuaciones a realizar serán las siguientes:

- Demolición de la cubierta por deterioro y colocación de sistema para cubierta formada por: vigas de de madera, panel sándwich, impermeabilización y teja cerámica. El desmontaje de las tejas se propone con recuperación de las piezas que se encuentren en buen estado para su posible reutilización.
- Lijado y eliminación de capa de pintura metálica aplicada sobre paramento de fachada en cúpula, y aplicación de pintura para estructuras de acero en exterior.
- Pintado de paramentos verticales y horizontales, tanto interior como exterior.
- Protección de solado, mediante la cubrición con lámina de polietileno sobre la que se coloca una capa de cartón rizado fijado lateralmente en todo el perímetro, que se mantendrá durante los trabajos de rehabilitación o reforma, y posterior retirada de la protección.
- Montaje y desmontaje de plataforma de trabajo con altura <= 6 m, con puntal metálico telescópico y tablón.
- Protección colectiva horizontal de huecos con red para protecciones superficiales contra caídas, de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm, 80x80 mm de paso de malla, cuerda perimetral de poliamida de 12 mm anudada a la red, fijada con fleje y tacos de expansión y con el desmontaje incluido.
- Arranque de tejas con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
- Desmontaje de viguetas de madera y uniones en mal estado, con medios manuales y mecánicos, y carga manual sobre camión o contenedor.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
3/10
VISADO

- Desmontado por medios manuales de entrevigado de bovedilla/rasilla/revoltón/piedra marés, mediante descombrado, picado de elementos macizos y retirada de escombros.
- Demolición de losa de escalera y peldaños, con medios manuales y compresor y carga manual sobre camión o contenedor.
- Derribo completo de cubierta plana, transitable, ventilada, para la demolición de la terraza, con medios manuales y martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.
- Lijado y eliminación de capa de pintura metálica aplicada sobre paramento de fachada en cúpula, con medios mecánicos.
- Desmontaje de pavimento de baldosa.
- Repicado de revestimientos verticales (pintura, revocos, enlucidos, enfoscado, alicatados, etc.), con medios manuales.
- Limpieza y retirada de mobiliario existente y otros enseres. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado. Incluye canon.
- Carga y transporte de residuos con helicóptero hasta pie de muelle.
- Carga y transporte de residuos inertes desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
- Carga y transporte de residuos de madera desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
- Unidad para la limpieza de la zona de actuación una vez hayan concluido las obras.

Todos los residuos generados en las demoliciones se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Se incluye el transporte en helicóptero hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado, incluso canon.

5.2 REPOSICIÓN DE LA CUBIERTA

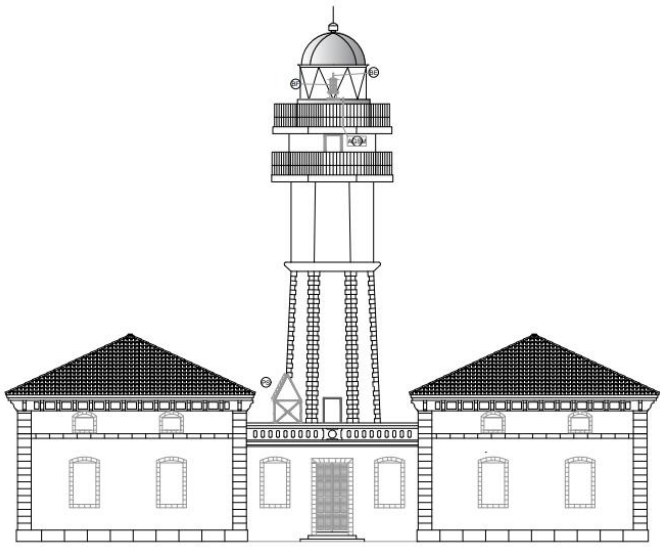


Figura 2. *Alzado del Faro Tagomago*

- Formación de zuncho de coronación y atado perimetral sobre muro de mampostería existente para recibir la nueva cubierta. No se prevé incremento de altura total de la edificación.

La nueva cubierta se plantea con un sistema de cubierta ligera formado por:

- Panel sándwich 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).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
4/10
VISADO

- Impermeabilización de cubierta inclinada bajo teja, sobre soporte discontinuo de madera, compuesto por: IMPERMEABILIZACIÓN: placa bajo teja asfáltica, fijada al soporte con clavos, Espiral: tejas cerámicas curvas, acabado con engobe color marrón, 45x20x16 cm, fijadas con espuma de poliuretano, y ganchos.
- Suministro y colocación de teja cerámica curva Moneo roja de 43,2x26 cm, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espirales sobre placa bajo teja, 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. Se incluyen las tejas desmontadas que estén en buen estado.
- Suministro y colocación de viguetas de madera que conforman la estructura de la cubierta inclinada de sección y material igual a las existentes.
- Suministro e instalación de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por plancha de zinc, de 90 mm de diámetro y 1 mm de espesor; fijada mecánicamente con bridas
- Suministro e instalación de canalón semicircular de plancha de zinc, colocado con piezas y conectado a la bajante.

5.3 PISO DE PLANTA ALTA

- Refuerzo de forjado de viguetas de madera con capa de compresión de 5 cm de espesor y entrevigado con tableros cerámicos huecos machiembrados, con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero de 15x15 cm de 6mm de diámetro.
- Cubierta plana transitable con impermeabilización con láminas asfálticas y aislamiento térmico para reposición de terraza.
- Losa inclinada para escalera con peldaños de hormigón armado con 30 cm de huella, 20 cm de altura de contrahuella.
- Desmontaje y montaje de estructura de paneles fotovoltaicos.
- Pavimento de mortero autonivelante.
- Suministro de sumidero sifónico de salida horizontal colocado con fijaciones para el desagüe de la terraza.

5.4 REVESTIMIENTOS Y PINTURA

- Limpieza y saneado de muro de mampostería de hasta 1,5 metros de altura, consistente en la reparación con reposición de piezas de pared de mampostería colocadas con mortero mixto 1:2:10 elaborado en obra, siguiendo las proporciones y disposición paramentos originales. Incluye la reparación de juntas y grietas en obra de fábrica realizada con piedra, previo repicado y saneamiento de elementos sueltos.
- Revestimiento de tabiquería interior con mortero de cal, sobre soporte de mampostería. PREPARACIÓN DEL SOPORTE: picado de enfoscado de cemento, para eliminar las partes sueltas presentes en el 20% de la superficie soporte, con medios manuales. CAPA BASE: aplicación manual de mortero de cal, tipo GP CSII W1, según UNE-EN 998-1, de 20 mm de espesor, en dos capas, maestreado, con acabado fratasado. CAPA DE ALISADO: aplicación manual de mortero de cal Revoco Fino, de 3 mm de espesor, con acabado fratasado. CAPA DE ACABADO: aplicación manual de dos manos de pintura, ambas diluidas con un 20 a 30% de agua; previa aplicación de una mano de imprimación.
- Pintado de paramento vertical exterior de cemento, con pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado.
- Pintado de paramento horizontal interior, con pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado.
- 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.
- Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica prensada esmaltada mate, azulejo, de forma rectangular o cuadrada, colocadas con adhesivo cementoso.
- Colocación de pavimento de baldosa en el suelo de las dos plantas.

5.5 CARPINTERÍA EXTERIOR

- Apertura de huecos de fachada tapiados en muro de mampostería.
- Ventanas de PVC, de dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
5/10
VISADO

5.6 VARIOS

- Transporte de personas desde el Puerto de Eivissa hasta el faro de Tagomago. Incluye alquiler de embarcación.
- Transporte de materiales y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos en helicóptero, barcaza o similar, durante la duración de toda la obra.

6 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 2022
- Presupuestos: PRESTO

7 CARTOGRAFÍA. BASES DE REPLANTEO

La obra se desarrolla íntegramente en el Faro de Tagomago, situado frente a la isla de Eivissa. No obstante, 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.

8 INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA

No se prevén interferencias con la explotación portuaria.

9 SERVICIOS AFECTADOS

No se prevé la afectación de servicios existentes.

10 ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

Según establece la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y el Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, no es preceptiva la confección de ningún estudio de impacto ambiental debido a las actuaciones descritas en este proyecto

Los residuos generados en la demolición se gestionarán adecuadamente a vertedero autorizado, haciendo especial hincapié en la correcta gestión de las cubiertas de fibrocemento y pavimentos manchados de aceite lubricante, que se tratarán como residuos peligrosos. Para ello, resultará imprescindible realizar una correcta separación en origen de todos los residuos generados para su posterior tratamiento.

Todos los materiales que deban transportarse al islote, tanto por vía aérea como marítima, deberán ser inspeccionados en origen para evitar la introducción de especies alóctonas, especialmente invasoras como serpientes y roedores, que puedan poner en peligro la conservación de los hábitats y especies. De igual forma, se deberá comprobar que todo el material que salga del islote no se lleve accidentalmente fauna autóctona, especialmente referido a las “sargantanas”. Se deberá documentar el registro y control de todas las mercancías y residuos transportadas al o desde islote.

11 SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con los preceptos fijados en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se redacta el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud Laboral en el que están 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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

12 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución estimado es de NUEVE (9) meses, según se justifica en el plan de obra incluido en el anejo correspondiente. En dicho plazo se han considerado todos los factores que puedan intervenir en el transcurso normal de las obras y así lo deberá reflejar el contratista en su Plan de Obra para su aprobación por parte del Director Facultativo.

Debido a la nidificación de aves, las actuaciones se deberán realizar únicamente del 1 de octubre al 31 de enero.

13 REVISIÓN DE PRECIOS

Dado que el plazo de ejecución de los trabajos es INFERIOR A UN AÑO no es necesario incluir en el contrato ninguna fórmula de revisión de precios.

14 PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN

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

15 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 al uso general tal y como previene el artículo 125 del vigente Reglamento General de Contratos de las Administraciones públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

16 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: CÁLCULOS
- ANEJO Nº 2: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 3: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 4: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

17 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:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	657.315,66	41,74
02	CUBIERTA	278.817,77	17,70
03	PISO DE PLANTA ALTA	180.978,75	11,49
04	REVESTIMIENTOS	298.526,53	18,96
05	CARPINTERÍA EXTERIOR	62.601,48	3,98
06	MOVILIZACIÓN DE MEDIOS	65.000,00	4,13
07	SEGURIDAD y SALUD	31.600,00	2,01

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**1.574.840,19**
13,00 % Gastos generales	204.729,22	
6,00 % Beneficio industrial	94.490,41	
Suma		299.219,63
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		**1.874.059,82**
21% IVA		393.552,56
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		**2.267.612,38**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS DOCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

18 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.

Eivissa, septiembre de 2025

El Autor del Proyecto

TORRALBA FELIU CARLOS - 43192614V

Firmado digitalmente por TORRALBA FELIU CARLOS - 43192614V
DN: cn=TORRALBA FELIU CARLOS - 43192614V, c=ES
Fecha: 2025.10.06 10:08:39 +02'00'

Carlos Torralba Feliu
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,
Jefe del Departamento de Conservación y Señales Marítimas

Joan Manuel Llaneras Pascual
Ing. Industrial

Conforme,
Jefe del Área de Infraestructuras

Vº Bº
El Director

Víctor Darder Gallardo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

ANEJO Nº 1: CÁLCULOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

ANEJO Nº1.1:

INFORME ESTRUCTURAL DEL SISTEMA TIPO DE CUBIERTA EN LOS FAROS DE LAS ISLAS BALEARES

ÍNDICE

1. Introducción y alcance 3
2. Normativas 3
3. Sistema de cubierta propuesto 3
4. Materiales 4
5. Combinación de acciones 5
5.1. Estados Límite Últimos 5
5.2. Estados Límite de Servicio 6
5.3. Resumen de combinaciones 7
6. Cargas 7
6.1. Cargas permanentes 7
6.2. Sobrecargas de uso 8
6.3. Viento 9
6.4. Nieve 10
7. Cálculos estructurales 10
7.1. Metodología 10
7.2. Resumen de resultados 11
8. Conclusión 11
9. Apéndice 1: Listado cálculos vigas de 4 metros 13
10. Apéndice 2: Listado cálculos vigas de 5 metros 14
11. Apéndice 3: Listado cálculos vigas de 6 metros 15

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

12. Apéndice 4: Listado cálculos vigas de 7 metros 16

13. Apéndice 5: Listado cálculos vigas de 8 metros 17

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

Los faros, por su peculiaridad, se suelen ubicar en zonas remotas y de difícil acceso, lo que impide que tengan un mantenimiento regular.

Ello, unido al factor de encontrarse en una zona costera, expuesta a la agresividad del ambiente marítimo, provoca que frecuentemente se tengan que realizar actuaciones de reparación de desperfectos en numerosos faros.

Por ello, 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" en los faros de las Islas Baleares que permita agilizar las operaciones de mantenimiento y reparación necesarias.

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 e impermeabilización con panel tipo sandwich, compuesto por tablero de fibras de madera, con acabado ondulado para cubiertas inclinadas:
    - Aislamiento: panel sándwich machihembrado de 2500mm de longitud apoyado en 4 puntos (a 833 mm de separación) y 109mm de espesor (16 mm tablero aglomerado hidrófugo + 80 mm de poliestireno + 13 mm de acabado interior yeso).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Impermeabilización: placa bajo teja
- Tejas cerámicas.

4. MATERIALES

Se proyecta con los siguientes materiales:

- 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 5^0-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).

$k_h = (150/h)\ \text{^}0{,}2 \leq 1{,}3$

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 hubieran 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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:

$$R_d = k_{mod} \cdot \left(\frac{R_k}{\gamma_M} \right)$$

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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

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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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
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:*

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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*

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

(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.

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

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 del 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 los faros ubicados 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

Finalmente, se ha realizado la comprobación a vuelco lateral de las vigas y se ha verificado que cumple.

Se incluyen los cálculos de detalle en los Apéndices (1 - 5) al presente informe.

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 los faros de 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 e impermeabilización con panel tipo sandwich, compuesto por tablero de fibras de madera, con acabado ondulado para cubiertas inclinadas:
    - Aislamiento: panel sándwich machihembrado 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 bajo teja
- Tejas cerámicas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Se han realizado cálculos que sirvan para todas las tipologías de cubierta que puedan presentarse en los faros, 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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

9. APÉNDICE 1: LISTADO CÁLCULOS VIGAS DE 4 METROS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
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	5	6	7	8	m	
Momento flector sobre viga	5,33	8,33	11,99	16,33	21,32	kN*m	
Esfuerzo a flexión (N/mm2)	**8,00**	**12,49**	**17,99**	**24,49**	**31,98**	**N/mm2**	
Resistencia característica flexión	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	N/mm2	
Factor de modificación	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70		tabla 2.4 DBSE-M
Coeficiente parcial seguridad	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		tabla 2.3 DBSE-M
Resitencia de cálculo a flexión	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**N/mm2**	
Ratio utilización a flexión	**0,82**	**1,29**	**1,86**	**2,53**	**3,30**		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m	
Cortante máximo sobre viga	5,79	7,24	8,69	10,13	11,58	kN	
Área efectiva sección	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	m2	6.1.8 DBSE-M: ancho eficaz
Esfurezo cortante (N/mm2)	**0,43**	**0,54**	**0,65**	**0,76**	**0,86**	**N/mm2**	
Resistencia cortante	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	N/mm2	
Factor de modificación	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70		tabla 2.4 DBSE-M
Coeficiente parcial seguridad	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		tabla 2.3 DBSE-M
Resitencia de cálculo a cortante	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**N/mm2**	
Ratio utilización a cortante	**0,24**	**0,30**	**0,35**	**0,41**	**0,47**		

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	5	6	7	8	m
Flecha (m)	**0,011**	**0,027**	0,056	0,104	0,178	
Límite deformaciones (L/300)	0,013	0,017	0,020	0,023	0,027	

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	5	6	7	8	m
Longitud efectiva (m)	3,80	4,75	5,70	6,65	7,60	
Canto viga (m)	0,20					
Ancho viga (m)	0,10					
Tensión crítica de flexión	92,37	73,89	61,58	52,78	46,18	N/mm2
Resist característica a flexión	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	N/mm2
Esbeltez relativa $\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$	**0,44**	0,49	0,54	0,58	0,62	**Ok, al ser menor de 0,75**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

10. APÉNDICE 2: LISTADO CÁLCULOS VIGAS DE 5 METROS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Cálculo de vigas para una luz de 5 metros

Cargas sobre vigas

Canto viga h	0,24	m		
Ancho viga b	0,10	m		
Sección viga A	0,024	m2		
Momento de inercia I	0,000115	m4	*1/12*b*h^3*	
Módulo elástico Wxx	960,00	cm3	*Eje fuerte*	
Modulo de elasticidad Eo,medio	9,00	kN/mm2		
Densidad madera ρ	3,80	kN/m3		
Peso propio			0,09	kN/m
Distancia inter-eje vigas	0,83	m		
Carga muerta	0,75	kN/m2	0,62	kN/ml
Peso propio + carga muerta			0,72	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	0,97	0,57	0,97	0,97	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	**2,69**	**-1,48**	**2,92**	**2,31**	**kN/m**

Esfuerzos sobre la viga:

Se considera del lado de la seguridad viga biapoyada (no biempotrada).

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m	
Momento flector sobre viga	5,37	8,39	12,09	16,45	21,49	kN*m	
Esfuerzo a flexión (N/mm2)	**5,60**	**8,74**	**12,59**	**17,14**	**22,38**	**N/mm2**	
Resistencia característica flexión	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	N/mm2	
Factor de modificación	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70		tabla 2.4 DBSE-M
Coeficiente parcial seguridad	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		tabla 2.3 DBSE-M
Resitencia de cálculo a flexión	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**N/mm2**	
Ratio utilización a flexión	**0,58**	**0,90**	**1,30**	**1,77**	**2,31**		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m	
Cortante máximo sobre viga	5,83	7,29	8,75	10,21	11,66	kN	
Área efectiva sección	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	m2	6.1.8 DBSE-M: ancho eficaz
Esfurezo cortante (N/mm2)	**0,36**	**0,45**	**0,54**	**0,63**	**0,73**	**N/mm2**	
Resistencia cortante	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	N/mm2	
Factor de modificación	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70		tabla 2.4 DBSE-M
Coeficiente parcial seguridad	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		tabla 2.3 DBSE-M
Resitencia de cálculo a cortante	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**N/mm2**	
Ratio utilización a cortante	**0,20**	**0,25**	**0,30**	**0,35**	**0,40**		

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	0,72	0,72	0,72	0,72	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	**1,86**	**-0,65**	**2,02**	**1,61**	**kN/m**

Flecha máxima viga biapoyada = 5*q*L/384*E*I

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m
Flecha (m)	**0,006**	**0,016**	0,033	0,061	0,104	
Límite deformaciones (L/300)	0,013	0,017	0,020	0,023	0,027	

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	5	6	7	8	m	
Longitud efectiva (m)	3,80	4,75	5,70	6,65	7,60		
Canto viga (m)	0,24						
Ancho viga (m)	0,10						
Tensión crítica de flexión	76,97	61,58	51,32	43,98	38,49	N/mm2	
Resist característica a flexión	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	N/mm2	
Esbeltez relativa $\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$	0,48	**0,54**	0,59	0,64	0,68	**Ok, al ser menor de 0,75**	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

11. APÉNDICE 3: LISTADO CÁLCULOS VIGAS DE 6 METROS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Cálculo de vigas para una luz de 6 metros

Cargas sobre vigas

Canto viga h	0,28	m		
Ancho viga b	0,12	m		
Sección viga A	0,034	m2		
Momento de inercia I	0,000220	m4	*1/12*b*h^3*	
Módulo elástico Wxx	1568,00	cm3	*Eje fuerte*	
Modulo de elasticidad Eo,medio	9,00	kN/mm2		
Densidad madera ρ	3,80	kN/m3		
Peso propio			0,13	kN/m
Distancia inter-eje vigas	0,83	m		
Carga muerta	0,75	kN/m2	0,62	kN/ml
Peso propio + carga muerta			0,75	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	1,02	0,60	1,02	1,02	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	**2,74**	**-1,45**	**2,97**	**2,36**	**kN/m**

Esfuerzos sobre la viga:

Se considera del lado de la seguridad viga biapoyada (no biempotrada).

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m	
Momento flector sobre viga	5,47	8,55	12,31	16,75	21,88	kN*m	
Esfuerzo a flexión (N/mm2)	**3,49**	**5,45**	**7,85**	**10,68**	**13,95**	**N/mm2**	
Resistencia característica flexión	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	N/mm2	
Factor de modificación	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70		tabla 2.4 DBSE-M
Coeficiente parcial seguridad	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		tabla 2.3 DBSE-M
Resitencia de cálculo a flexión	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**N/mm2**	
Ratio utilización a flexión	**0,36**	**0,56**	**0,81**	**1,10**	**1,44**		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m	
Cortante máximo sobre viga	5,93	7,41	8,90	10,38	11,86	kN	
Área efectiva sección	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	m2	6.1.8 DBSE-M: ancho eficaz
Esfurezo cortante (N/mm2)	**0,26**	**0,33**	**0,40**	**0,46**	**0,53**	**N/mm2**	
Resistencia cortante	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	N/mm2	
Factor de modificación	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70		tabla 2.4 DBSE-M
Coeficiente parcial seguridad	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		tabla 2.3 DBSE-M
Resitencia de cálculo a cortante	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**N/mm2**	
Ratio utilización a cortante	**0,14**	**0,18**	**0,22**	**0,25**	**0,29**		

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	0,75	0,75	0,75	0,75	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	**1,90**	**-0,61**	**2,05**	**1,65**	**kN/m**

Flecha máxima viga biapoyada = 5*q*L/384*E*I

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m
Flecha (m)	**0,003**	**0,008**	**0,018**	0,032	0,055	
Límite deformaciones (L/300)	0,013	0,017	0,020	0,023	0,027	

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	5	6	7	8	m
Longitud efectiva (m)	3,80	4,75	5,70	6,65	7,60	
Canto viga (m)	0,28					
Ancho viga (m)	0,12					
Tensión crítica de flexión	95,01	76,01	63,34	54,29	47,50	N/mm2
Resist característica a flexión	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	N/mm2
Esbeltez relativa $\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$	0,44	0,49	**0,53**	0,58	0,62	**Ok, al ser menor de 0,75**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

12. APÉNDICE 4: LISTADO CÁLCULOS VIGAS DE 7 METROS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Cálculo de vigas para una luz de 7 metros

Cargas sobre vigas

Canto viga h	0,30	m		
Ancho viga b	0,14	m		
Sección viga A	0,042	m2		
Momento de inercia I	0,000315	m4	*1/12*b*h^3*	
Módulo elástico Wxx	2100,00	cm3	*Eje fuerte*	
Modulo de elasticidad Eo,medio	9,00	kN/mm2		
Densidad madera ρ	3,80	kN/m3		
Peso propio			0,16	kN/m
Distancia inter-eje vigas	0,83	m		
Carga muerta	0,75	kN/m2	0,62	kN/ml
Peso propio + carga muerta			0,78	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	1,06	0,63	1,06	1,06	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	**2,78**	**-1,42**	**3,01**	**2,40**	**kN/m**

Esfuerzos sobre la viga:

Se considera del lado de la seguridad viga biapoyada (no biempotrada).

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m	
Momento flector sobre viga	5,56	8,68	12,50	17,02	22,23	kN*m	
Esfuerzo a flexión (N/mm2)	**2,65**	**4,13**	**5,95**	**8,10**	**10,58**	**N/mm2**	
Resistencia característica flexión	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	N/mm2	
Factor de modificación	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70		tabla 2.4 DBSE-M
Coeficiente parcial seguridad	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		tabla 2.3 DBSE-M
Resitencia de cálculo a flexión	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**N/mm2**	
Ratio utilización a flexión	**0,27**	**0,43**	**0,61**	**0,84**	**1,09**		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m	
Cortante máximo sobre viga	6,02	7,52	9,02	10,53	12,03	kN	
Área efectiva sección	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	m2	6.1.8 DBSE-M: ancho eficaz
Esfurezo cortante (N/mm2)	**0,21**	**0,27**	**0,32**	**0,37**	**0,43**	**N/mm2**	
Resistencia cortante	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	N/mm2	
Factor de modificación	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70		tabla 2.4 DBSE-M
Coeficiente parcial seguridad	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		tabla 2.3 DBSE-M
Resitencia de cálculo a cortante	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**N/mm2**	
Ratio utilización a cortante	**0,12**	**0,15**	**0,18**	**0,20**	**0,23**		

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	0,78	0,78	0,78	0,78	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	**1,93**	**-0,58**	**2,08**	**1,68**	**kN/m**

Flecha máxima viga biapoyada = 5*q*L/384*E*I

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m
Flecha (m)	**0,002**	**0,006**	**0,012**	**0,023**	0,039	
Límite deformaciones (L/300)	0,013	0,017	0,020	0,023	0,027	

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	5	6	7	8	m	
Longitud efectiva (m)	3,80	4,75	5,70	6,65	7,60		
Canto viga (m)	0,30						
Ancho viga (m)	0,14						
Tensión crítica de flexión	120,69	96,56	80,46	68,97	60,35	N/mm2	
Resist característica a flexión	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	N/mm2	
Esbeltez relativa $\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$	0,39	0,43	0,47	**0,51**	0,55	**Ok, al ser menor de 0,75**	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

13. APÉNDICE 5: LISTADO CÁLCULOS VIGAS DE 8 METROS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Cálculo de vigas para una luz de 8 metros

Cargas sobre vigas

Canto viga h	0,32	m		
Ancho viga b	0,20	m		
Sección viga A	0,064	m2		
Momento de inercia I	0,000546	m4	*1/12*b*h^3*	
Módulo elástico Wx	3413,33	cm3	*Eje fuerte*	
Modulo de elasticidad Eo,medio	9,00	kN/mm2		
Densidad madera ρ	3,80	kN/m3		
Peso propio			0,24	kN/m
Distancia inter-eje vigas	0,83	m		
Carga muerta	0,75	kN/m2	0,62	kN/ml
Peso propio + carga muerta			0,87	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	1,17	0,69	1,17	1,17	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	**2,89**	**-1,35**	**3,12**	**2,52**	**kN/m**

Esfuerzos sobre la viga:

Se considera del lado de la seguridad viga biapoyada (no biempotrada).

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m	
Momento flector sobre viga	5,78	9,03	13,01	17,71	23,13	kN*m	
Esfuerzo a flexión (N/mm2)	**1,69**	**2,65**	**3,81**	**5,19**	**6,78**	**N/mm2**	
Resistencia característica flexión	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	N/mm2	
Factor de modificación	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70		tabla 2.4 DBSE-M
Coeficiente parcial seguridad	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		tabla 2.3 DBSE-M
Resitencia de cálculo a flexión	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**9,69**	**N/mm2**	
Ratio utilización a flexión	**0,17**	**0,27**	**0,39**	**0,54**	**0,70**		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m	
Cortante máximo sobre viga	6,24	7,80	9,36	10,92	12,48	kN	
Área efectiva sección	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	m2	6.1.8 DBSE-M: ancho eficaz
Esfurezo cortante (N/mm2)	**0,15**	**0,18**	**0,22**	**0,25**	**0,29**	**N/mm2**	
Resistencia cortante	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	N/mm2	
Factor de modificación	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70		tabla 2.4 DBSE-M
Coeficiente parcial seguridad	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		tabla 2.3 DBSE-M
Resitencia de cálculo a cortante	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**1,83**	**N/mm2**	
Ratio utilización a cortante	**0,08**	**0,10**	**0,12**	**0,14**	**0,16**		

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	0,87	0,87	0,87	0,87	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	**2,01**	**-0,50**	**2,17**	**1,76**	**kN/m**

Flecha máxima viga biapoyada = 5*q*L/384*E*I

Longitud de viga (m):	4	5	6	7	8	m
Flecha (m)	**0,001**	**0,004**	**0,007**	**0,014**	**0,024**	
Límite deformaciones (L/300)	0,013	0,017	0,020	0,023	0,027	

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	5	6	7	8	m
Longitud efectiva (m)	3,80	4,75	5,70	6,65	7,60	
Canto viga (m)	0,32					
Ancho viga (m)	0,20					
Tensión crítica de flexión	230,92	184,74	153,95	131,95	115,46	N/mm2
Resist característica a flexión	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	N/mm2
Esbeltez relativa $\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$	0,28	0,31	0,34	**0,37**	**0,39**	**Ok, al ser menor de 0,75**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

ANEJO Nº1.2:

CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL FORJADO

ÍNDICE

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA 3
1.1. Datos generales de la estructura 3
1.2. Normas consideradas 3
1.3. Acciones consideradas 3
1.3.1. Gravitatorias 3
1.3.2. Viento 3
1.3.3. Sismo 3
1.3.3.1. Datos generales de sismo 3
1.3.3.2. Hipótesis de carga 4
1.3.3.3. Leyes de presiones sobre muros 5
1.3.3.4. Listado de cargas 5
1.4. Estados límite 5
1.5. Situaciones de proyecto 6
1.5.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ) 6
1.5.2. Combinaciones 8
1.6. Datos geométricos de grupos y plantas 9
1.7. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros 10
1.7.1. Muros 10
1.8. Recubrimientos 10
1.8.1. Paños 10
1.9. Listado de paños 11

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

1.10. Materiales utilizados 11
1.10.1. Hormigones 11
1.10.2. Aceros por elemento y posición 11
1.10.3. Aceros en barras 11
1.10.4. Aceros en perfiles 11
1.10.5. Madera 12
2. COMPROBACIÓN DE VIGUETAS: 12
2.1. Viguetas paño 1 12
2.2. Viguetas paño 2 15
2.3. Viguetas paño 3 18
2.4. Viguetas paño 4 21
2.5. Viguetas paño 5 25
2.6. Viguetas paño 6 28
2.7. Viguetas paño 7 31
2.8. Viguetas paño 8 34
3. MEDICIÓN DE VIGUETAS 37

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

1.1. Datos generales de la estructura

Proyecto: forjado P1

Clave: forjado P1_c2025 v2

1.2. Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.3. Acciones consideradas

1.3.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Forjado 1	2.0	1.9
Cimentación	2.0	1.9

1.3.2. Viento

Sin acción de viento

1.3.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.3.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) — **a_b** : *0.040* g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) — **K** : *1.00*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) **Ω** : *5.00* %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico

Fracción de sobrecarga de uso : *0.50*

Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

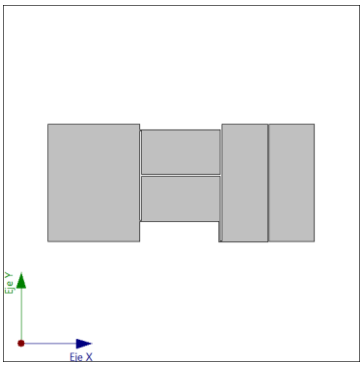
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ductilidad alta

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.3.3.2. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga de uso
	Sismo X
	Sismo Y

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

1.3.3.3. Leyes de presiones sobre muros

No se ha definido ninguna ley de presiones

1.3.3.4. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Peso propio	Lineal	8.54	(6.21,6.75) (6.21,5.80)
	Peso propio	Lineal	18.10	(9.60,5.80) (9.60,7.85)
	Peso propio	Lineal	8.54	(21.38,5.80) (21.38,6.75)
	Peso propio	Lineal	18.10	(17.99,7.85) (17.99,5.80)
	Cargas muertas	Lineal	9.67	(6.21,6.75) (6.21,5.80)
	Cargas muertas	Lineal	12.71	(9.60,5.80) (9.60,7.85)
	Cargas muertas	Lineal	9.67	(21.38,5.80) (21.38,6.75)
	Cargas muertas	Lineal	12.71	(17.99,7.85) (17.99,5.80)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.22	(6.21,6.75) (6.21,5.80)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.87	(9.60,5.80) (9.60,7.85)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.22	(21.38,5.80) (21.38,6.75)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.87	(17.99,7.85) (17.99,5.80)
Forjado 1	Peso propio	Lineal	7.04	(6.01,7.85) (6.01,6.90)
	Peso propio	Lineal	7.04	(21.58,6.90) (21.58,7.85)
	Cargas muertas	Lineal	7.83	(6.01,7.85) (6.01,6.90)
	Cargas muertas	Lineal	7.83	(21.58,6.90) (21.58,7.85)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.45	(6.01,7.85) (6.01,6.90)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.45	(21.58,6.90) (21.58,7.85)

1.4. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

1.5. Situaciones de proyecto

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

- **Situaciones persistentes o transitorias**
  - **Con coeficientes de combinación**
  - **Sin coeficientes de combinación**
- **Situaciones sísmicas**
  - **Con coeficientes de combinación**
  - **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k	Acción permanente
P_k	Acción de pretensado
Q_k	Acción variable
A_E	Acción sísmica
g_G	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
g_P	Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$g_{Q,1}$	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$g_{Q,i}$	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
g_{AE}	Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$y_{p,1}$	Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$y_{a,i}$	Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.5.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

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

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Desplazamiento

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.5.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso
SX Sismo X
SY Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**
- **E.L.U. de rotura. Madera**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	0.800	0.800			
2	1.350	1.350			
3	0.800	0.800	1.500		
4	1.350	1.350	1.500		
5	1.000	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	1.000	0.600	-0.300	-1.000
7	1.000	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	1.000	0.600	0.300	-1.000
9	1.000	1.000		-1.000	-0.300
10	1.000	1.000	0.600	-1.000	-0.300
11	1.000	1.000		-1.000	0.300
12	1.000	1.000	0.600	-1.000	0.300
13	1.000	1.000		0.300	1.000
14	1.000	1.000	0.600	0.300	1.000
15	1.000	1.000		-0.300	1.000
16	1.000	1.000	0.600	-0.300	1.000
17	1.000	1.000		1.000	0.300
18	1.000	1.000	0.600	1.000	0.300
19	1.000	1.000		1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.600	1.000	-0.300

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.600	1.600			
3	1.000	1.000	1.600		
4	1.600	1.600	1.600		
5	1.000	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	1.000	0.600	-0.300	-1.000
7	1.000	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	1.000	0.600	0.300	-1.000
9	1.000	1.000		-1.000	-0.300
10	1.000	1.000	0.600	-1.000	-0.300
11	1.000	1.000		-1.000	0.300
12	1.000	1.000	0.600	-1.000	0.300
13	1.000	1.000		0.300	1.000
14	1.000	1.000	0.600	0.300	1.000
15	1.000	1.000		-0.300	1.000
16	1.000	1.000	0.600	-0.300	1.000
17	1.000	1.000		1.000	0.300
18	1.000	1.000	0.600	1.000	0.300
19	1.000	1.000		1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.600	1.000	-0.300

■ **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000

1.6. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	4.26	4.26
0	Cimentación				0.00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

1.7. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

1.7.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta
M1	0-1	(0.60, 0.60)	(0.60, 11.99)	1
M2	0-1	(9.50, 0.60)	(0.60, 0.60)	1
M3	0-1	(0.60, 11.99)	(9.51, 11.99)	1
M4	0-1	(9.51, 11.99)	(9.50, 0.60)	1
M5	0-1	(4.75, 11.99)	(4.75, 0.60)	1
M7	0-1	(5.29, 11.99)	(5.29, 0.60)	1
M8	0-1	(10.04, 6.81)	(17.57, 6.81)	1
M9	0-1	(17.57, 6.81)	(17.57, 2.58)	1
M10	0-1	(17.57, 2.58)	(9.50, 2.58)	1
M11	0-1	(9.51, 11.46)	(17.57, 11.46)	1
M12	0-1	(17.57, 11.46)	(17.57, 7.34)	1
M13	0-1	(17.57, 2.58)	(17.57, 0.54)	1
M14	0-1	(17.57, 0.54)	(22.31, 0.54)	1
M15	0-1	(22.31, 0.54)	(22.31, 12.01)	1
M16	0-1	(10.04, 7.34)	(17.57, 7.34)	1
M17	0-1	(22.31, 12.01)	(18.08, 12.01)	1
M18	0-1	(18.08, 12.01)	(18.08, 0.54)	1
M19	0-1	(22.82, 12.01)	(27.01, 12.01)	1
M20	0-1	(27.01, 12.01)	(27.01, 0.59)	1
M21	0-1	(27.01, 0.59)	(22.82, 0.59)	1
M22	0-1	(22.82, 0.59)	(22.82, 12.01)	1
M24	0-1	(10.04, 7.34)	(10.04, 11.46)	1
M25	0-1	(10.04, 2.58)	(10.04, 6.81)	1

1.8. Recubrimientos

1.8.1. Paños

Losas macizas (Geométricos, Mecánicos)

Los recubrimientos en losas macizas son:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Recubrimiento geométrico (cm)		Recubrimiento mecánico (cm)	
Superior	Inferior	Superior	Inferior
3.0	3.0	3.5	3.5

1.9. Listado de paños

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
Maciza h240, Intereje 50 cm	FORJADO DE VIGUETAS DE MADERA Serie de perfiles: Maciza h240 Desnivel: 10 cm Intereje: 50 cm Canto máximo: 40 cm Volumen de hormigón: 0.05 m³/m² Peso propio: 1.5 kN/m² + viguetas

1.10. Materiales utilizados

1.10.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	g_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	32837

1.10.2. Aceros por elemento y posición

1.10.3. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	g_s
Todos	B 500 S	500	1.00 a 1.15

1.10.4. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

1.10.5. Madera

Elemento	Tipo	Clase resistente	E (MPa)	G (MPa)	g (kN/m³)
Viguetas	Aserrada, procedente de coníferas o chopos	C24	11000.00	690.00	4.12

Notación:
E: Módulo de elasticidad
G: Módulo de cortadura
g: Peso específico

2. COMPROBACIÓN DE VIGUETAS:

A continuación, se muestran las comprobaciones de las viguetas de referencia de cada uno de los paños.

2.1. Viguetas paño 1

Datos de la vigueta
Geometría
Coordenadas : (0.6, 9.103) - (4.751, 9.103)
Perfil : S-240x120
Longitud libre : 4.151 m

RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Perfil	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
S-240x120	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 2.076 m h = 44.0	N.P.(3)	N.P.(4)	x: 4.251 m h = 35.3	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE h = 44.0**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y 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 tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.
(7) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.
(8) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.
(9) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

COMPROBACIONES DE FLECHA			
Flechas: Vano (secante). Luz total: 4.45 m			
Instantánea de sobrecarga de uso	L/1484	£ L/350	✓
Total a plazo infinito	L/361	£ L/300	✓
Activa	0.904 cm	£ 1 cm	✓
	0.904 cm	£ 445 / 1000 + 0.5: 0.945 cm	✓
	L/493	£ L/400	✓

COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

h : ***0.440*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.076 m del nudo (0.6, 9.103), para la combinación de acciones G, Q.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

σ_{m,y,d^+} : *8.16* MPa

σ_{m,y,d^-} : *0.00* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

M_{y,d^+} : *9.40* kN·m

M_{y,d^-} : *0.00* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$: *1152.00* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

f_{m,y,d^+} : *18.52* MPa

f_{m,y,d^-} : *13.89* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod^+} : *0.80*

k_{mod^-} : *0.60*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase$^+$: Carga media

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	Clase :	*Permanente*	
Clase de servicio	**Clase** :	*1*	
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k}$:	*24.00*	MPa
k_h: Factor de altura, dado por:	k_h :	*1.10*	
Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:			
Donde:			
h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	**h** :	*240.00*	mm
k_{sys}: Factor de carga compartida	k_{sys} :	*1.1*	
g_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	g_M :	*1.25*	

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$h : \mathbf{0.353} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.251 m del nudo (0.6, 9.103), para la combinación de acciones G, Q.

Donde:

t_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por:	$t_{z,d}$:	*0.67*	MPa
Donde:			
V_d: Cortante de cálculo	$V_{z,d}$:	*8.64*	kN
A: Área de la sección transversal	**A** :	*288.00*	cm²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} :	*0.67*	
$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	$f_{v,d}$:	*1.90*	MPa
Donde:			
k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} :	*0.80*	
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	$f_{v,k}$:	*2.70*	MPa
k_{sys}: Factor de carga compartida	k_{sys} :	*1.1*	
g_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	g_M :	*1.25*	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

2.2. Viguetas paño 2

Datos de la vigueta
Geometría
Coordenadas : (5.285, 10.27) - (9.508, 10.27)
Perfil : S-240x140
Longitud libre : 4.223 m

RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Perfil	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
S-240x140	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 2.112 m h = 39.0	N.P.(3)	N.P.(4)	x: 4.323 m h = 30.8	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE** **h = 39.0**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y 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 tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.
(7) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.
(8) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.
(9) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Perfil	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)										Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
COMPROBACIONES DE FLECHA												
Flechas: Vano (secante). Luz total: 4.52 m												
Instantánea de sobrecarga de uso								L/1644	£	L/350		✓
Total a plazo infinito								L/400	£	L/300		✓
Activa								0.828 cm	£	1 cm		✓
								0.828 cm	£	452 / 1000 + 0.5: 0.952 cm		✓
								L/546	£	L/400		✓

COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

h : ***0.390*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.112 m del nudo (5.285, 10.27), para la combinación de acciones G, Q.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$: *7.23* MPa

$\sigma_{m,y,d}^{-}$: *0.00* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$: *9.72* kN·m

$M_{y,d}^{-}$: *0.00* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$: *1344.00* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^{+}$: *18.52* MPa

$f_{m,y,d}^{-}$: *13.89* MPa

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod}^+ : *0.80*; k_{mod}^- : *0.60*

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase**$^+$: *Duración media*; **Clase**$^-$: *Permanente*

Clase de servicio — **Clase** : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : *1.10*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *240.00* mm

k_{sys}: Factor de carga compartida — k_{sys} : *1.1*

g_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — g_M : *1.25*

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.308*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.323 m del nudo (5.285, 10.27), para la combinación de acciones G, Q.

Donde:

t_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — $t_{z,d}$: *0.59* MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: *8.78* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *336.00* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: *1.90* MPa

Donde:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} :	*0.80*	
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	$f_{v,k}$:	*2.70*	MPa
k_{sys}: Factor de carga compartida	k_{sys} :	*1.1*	
g_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	g_M :	*1.25*	

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

2.3. Viguetas paño 3

Datos de la vigueta	
Geometría	
Coordenadas	: (5.285, 3.77) - (9.501, 3.77)
Perfil	: S-240x140
Longitud libre	: 4.216 m

RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Perfil	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
S-240x140	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 2.108 m h = 38.9	N.P.(3)	N.P.(4)	x: 4.316 m h = 30.7	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE h = 38.9**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Perfil	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
- [1] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
- [2] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
- [3] *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- [4] *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- [5] *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- [6] *La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.*
- [7] *La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.*
- [8] *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.*
- [9] *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.*

COMPROBACIONES DE FLECHA			
Flechas: Vano (secante). Luz total: 4.52 m			
Instantánea de sobrecarga de uso	L/1656	£ L/350	✓
Total a plazo infinito	L/403	£ L/300	✓
Activa	0.823 cm	£ 1 cm	✓
	0.823 cm	£ 452 / 1000 + 0.5: 0.952 cm	✓
	L/550	£ L/400	✓

COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

h : ***0.389*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.108 m del nudo (5.285, 3.77), para la combinación de acciones G, Q.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$: *7.21* MPa

$\sigma_{m,y,d}^{-}$: *0.00* MPa

Donde:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

M_d: Momento flector de cálculo	**$M_{y,d}^+$** :	*9.69*	kN·m
	$M_{y,d}^-$:	*0.00*	kN·m
W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal	**$W_{el,y}$** :	*1344.00*	cm³
$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	**$f_{m,y,d}^+$** :	*18.52*	MPa
	$f_{m,y,d}^-$:	*13.89*	MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	**k_{mod}^+** :	*0.80*	
	k_{mod}^- :	*0.60*	

Donde:

Clase de duración de la carga	**Clase⁺** :	*Duración media*	
	Clase⁻ :	*Permanente*	
Clase de servicio	**Clase** :	*1*	
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	**$f_{m,k}$** :	*24.00*	MPa
k_h: Factor de altura, dado por:	**k_h** :	*1.10*	

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	**h** :	*240.00*	mm
k_{sys}: Factor de carga compartida	**k_{sys}** :	*1.1*	
g_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	**g_M** :	*1.25*	

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

h : ***0.307*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.316 m del nudo (5.285, 3.77), para la combinación de acciones G, Q.

Donde:

t_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por:	**$t_{z,d}$** :	*0.58*	MPa

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Donde:

V_d: Cortante de cálculo	$V_{z,d}$:	*8.77*	kN
A: Área de la sección transversal	**A** :	*336.00*	cm²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} :	*0.67*	
$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	$f_{v,d}$:	*1.90*	MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} :	*0.80*	
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	$f_{v,k}$:	*2.70*	MPa
k_{sys}: Factor de carga compartida	k_{sys} :	*1.1*	
g_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	g_M :	*1.25*	

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

2.4. Viguetas paño 4

Datos de la vigueta	
Geometría	
Coordenadas	: (13.364, 7.242) - (13.364, 11.558)
Perfil	: S-240x120
Longitud libre	: 4.116 m

RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Perfil	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
S-240x120	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 2.058 m h = 43.3	N.P.(3)	N.P.(4)	x: -0.1 m h = 35.0	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE** **h = 43.3**

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Perfil	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	

Notación:
- $N_{t,0,d}$: *Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra*
- $N_{c,0,d}$: *Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra*
- $M_{y,d}$: *Resistencia a flexión en el eje y*
- $M_{z,d}$: *Resistencia a flexión en el eje z*
- $V_{y,d}$: *Resistencia a cortante en el eje y*
- $V_{z,d}$: *Resistencia a cortante en el eje z*
- $M_{x,d}$: *Resistencia a torsión*
- $M_{y,d}M_{z,d}$: *Resistencia a flexión esviada*
- $N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: *Resistencia a flexión y tracción axial combinadas*
- $N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: *Resistencia a flexión y compresión axial combinadas*
- $M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: *Resistencia a cortante y 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 tracción.*
- (2) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
- (3) *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- (4) *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- (5) *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- (6) *La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.*
- (7) *La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.*
- (8) *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.*
- (9) *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.*

COMPROBACIONES DE FLECHA			
Flechas: Vano (secante). Luz total: 4.42 m			
Instantánea de sobrecarga de uso	L/1519	£ L/350	✓
Total a plazo infinito	L/370	£ L/300	✓
Activa	0.876 cm	£ 1 cm	✓
	0.876 cm	£ 442 / 1000 + 0.5: 0.942 cm	✓
	L/505	£ L/400	✓

COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

h : ***0.433*** ✓

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.058 m del nudo (13.364, 7.242), para la combinación de acciones G, Q.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$:	*8.03*	MPa
$\sigma_{m,y,d}^{-}$:	*0.00*	MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$:	*9.25*	kN·m
$M_{y,d}^{-}$:	*0.00*	kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$:	*1152.00*	cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^{+}$:	*18.52*	MPa
$f_{m,y,d}^{-}$:	*13.89*	MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^{+} :	*0.80*	
k_{mod}^{-} :	*0.60*	

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase^{+} :	*Duración media*	
Clase^{-} :	*Permanente*	

Clase de servicio

Clase :	*1*	

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	*24.00*	MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h :	*1.10*	

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h :	*240.00*	mm

k_{sys}: Factor de carga compartida

k_{sys} :	*1.1*	

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M :	*1.25*	

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

h : *0.350* ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo (13.364, 7.242), para la combinación de acciones G, Q.

Donde:

t_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $t_{z,d}$: *0.67* MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{z,d}$: *8.57* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *288.00* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *1.90* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : *0.80*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: *2.70* MPa

k_{sys}: Factor de carga compartida k_{sys} : *1.1*

g_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material g_M : *1.25*

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

2.5. Viguetas paño 5

Datos de la vigueta
Geometría
Coordenadas : (13.366, 2.478) - (13.366, 6.906)
Perfil : S-240x140
Longitud libre : 4.228 m

RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Perfil	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
S-240x140	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 2.114 m h = 39.1	N.P.(3)	N.P.(4)	x: -0.1 m h = 30.8	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE** **h = 39.1**

Notación:
- $N_{t,0,d}$: *Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra*
- $N_{c,0,d}$: *Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra*
- $M_{y,d}$: *Resistencia a flexión en el eje y*
- $M_{z,d}$: *Resistencia a flexión en el eje z*
- $V_{y,d}$: *Resistencia a cortante en el eje y*
- $V_{z,d}$: *Resistencia a cortante en el eje z*
- $M_{x,d}$: *Resistencia a torsión*
- $M_{y,d}M_{z,d}$: *Resistencia a flexión esviada*
- $N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: *Resistencia a flexión y tracción axial combinadas*
- $N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: *Resistencia a flexión y compresión axial combinadas*
- $M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: *Resistencia a cortante y 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 tracción.*
- (2) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
- (3) *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- (4) *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- (5) *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- (6) *La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.*
- (7) *La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.*
- (8) *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.*
- (9) *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.*

COMPROBACIONES DE FLECHA			
Flechas: Vano (secante). Luz total: 4.53 m			
Instantánea de sobrecarga de uso	L/1642	£ L/350	✓
Total a plazo infinito	L/400	£ L/300	✓
Activa	0.831 cm	£ 1 cm	✓
	0.831 cm	£ 453 / 1000 + 0.5: 0.953 cm	✓
	L/546	£ L/400	✓

COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

h :	***0.391***	✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.114 m del nudo (13.366, 2.478), para la combinación de acciones G, Q.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:	$\sigma_{m,y,d}^{+}$:	*7.24*	MPa
	$\sigma_{m,y,d}^{-}$:	*0.00*	MPa
Donde:			
M_d: Momento flector de cálculo	$M_{y,d}^{+}$:	*9.73*	kN·m
	$M_{y,d}^{-}$:	*0.00*	kN·m
W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,y}$:	*1344.00*	cm³
$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,y,d}^{+}$:	*18.52*	MPa
	$f_{m,y,d}^{-}$:	*13.89*	MPa
Donde:			
k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod}^{+} :	*0.80*	
	k_{mod}^{-} :	*0.60*	
Donde:			
Clase de duración de la carga	**Clase**$^{+}$:	*Duración media*	
	Clase^{-} :	*Permanente*	
Clase de servicio	**Clase** :	*1*	
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k}$:	*24.00*	MPa
k_h: Factor de altura, dado por:	k_h :	*1.10*	
Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:			
Donde:			
h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	**h** :	*240.00*	mm
k_{sys}: Factor de carga compartida	k_{sys} :	*1.1*	
γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M :	*1.25*	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

h : *0.308* ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo (13.366, 2.478), para la combinación de acciones G, Q.

Donde:

t_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $t_{z,d}$: *0.59* MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo	$V_{z,d}$: *8.79*	kN
A: Área de la sección transversal	A : *336.00*	cm²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : *0.67*	

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *1.90* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : *0.80*	
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	$f_{v,k}$: *2.70*	MPa
k_{sys}: Factor de carga compartida	k_{sys} : *1.1*	
g_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	g_M : *1.25*	

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

2.6. Viguetas paño 6

Datos de la vigueta
Geometría
Coordenadas : (17.982, 10.249) - (22.407, 10.249)
Perfil : S-240x140
Longitud libre : 4.225 m

RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Perfil	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
S-240x140	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 2.113 m h = 39.1	N.P.(3)	N.P.(4)	x: -0.1 m h = 30.8	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE** **h = 39.1**

Notación:
- $N_{t,0,d}$: *Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra*
- $N_{c,0,d}$: *Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra*
- $M_{y,d}$: *Resistencia a flexión en el eje y*
- $M_{z,d}$: *Resistencia a flexión en el eje z*
- $V_{y,d}$: *Resistencia a cortante en el eje y*
- $V_{z,d}$: *Resistencia a cortante en el eje z*
- $M_{x,d}$: *Resistencia a torsión*
- $M_{y,d}M_{z,d}$: *Resistencia a flexión esviada*
- $N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: *Resistencia a flexión y tracción axial combinadas*
- $N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: *Resistencia a flexión y compresión axial combinadas*
- $M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: *Resistencia a cortante y 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 tracción.*
- (2) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
- (3) *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- (4) *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- (5) *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- (6) *La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.*
- (7) *La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.*
- (8) *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.*
- (9) *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.*

COMPROBACIONES DE FLECHA			
Flechas: Vano (secante). Luz total: 4.53 m			
Instantánea de sobrecarga de uso	L/1642	£ L/350	✓
Total a plazo infinito	L/400	£ L/300	✓
Activa	0.83 cm	£ 1 cm	✓
	0.83 cm	£ 453 / 1000 + 0.5: 0.953 cm	✓
	L/546	£ L/400	✓

COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

h : ***0.391*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.113 m del nudo (17.982, 10.249), para la combinación de acciones G, Q.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$:	*7.24*	MPa
$\sigma_{m,y,d}^{-}$:	*0.00*	MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$:	*9.73*	kN·m
$M_{y,d}^{-}$:	*0.00*	kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$:	*1344.00*	cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^{+}$:	*18.52*	MPa
$f_{m,y,d}^{-}$:	*13.89*	MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^{+} :	*0.80*	
k_{mod}^{-} :	*0.60*	

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase^{+} :	*Duración media*	
Clase^{-} :	*Permanente*	

Clase de servicio

Clase :	*1*	

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	*24.00*	MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h :	*1.10*	

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h :	*240.00*	mm

k_{sys}: Factor de carga compartida

k_{sys} :	*1.1*	

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M :	*1.25*	

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

h : *0.308* ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo (17.982, 10.249), para la combinación de acciones G, Q.

Donde:

t_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $t_{z,d}$: *0.59* MPa

Donde:

- V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: *8.79* kN
- **A**: Área de la sección transversal — **A** : *336.00* cm²
- k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *1.90* MPa

Donde:

- k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *0.80*
- $f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *2.70* MPa
- k_{sys}: Factor de carga compartida — k_{sys} : *1.1*
- g_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — g_M : *1.25*

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

2.7. Viguetas paño 7

Datos de la vigueta
Geometría
Coordenadas : (17.982, 3.249) - (22.407, 3.249)
Perfil : S-240x140
Longitud libre : 4.225 m

RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Perfil	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
S-240x140	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 2.113 m h = 39.1	N.P.(3)	N.P.(4)	x: -0.1 m h = 30.8	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE** **h = 39.1**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y 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 tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.
(7) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.
(8) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.
(9) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

COMPROBACIONES DE FLECHA			
Flechas: Vano (secante). Luz total: 4.53 m			
Instantánea de sobrecarga de uso	L/1642	£ L/350	✓
Total a plazo infinito	L/400	£ L/300	✓
Activa	0.83 cm	£ 1 cm	✓
	0.83 cm	£ 453 / 1000 + 0.5: 0.953 cm	✓
	L/546	£ L/400	✓

COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

h :	***0.391***	✓	

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.113 m del nudo (17.982, 3.249), para la combinación de acciones G, Q.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$:	*7.24*	MPa
$\sigma_{m,y,d}^{-}$:	*0.00*	MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$:	*9.73*	kN·m
$M_{y,d}^{-}$:	*0.00*	kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$:	*1344.00*	cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^{+}$:	*18.52*	MPa
$f_{m,y,d}^{-}$:	*13.89*	MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^{+} :	*0.80*	
k_{mod}^{-} :	*0.60*	

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase^{+} :	*Duración media*	
Clase^{-} :	*Permanente*	

Clase de servicio

Clase :	*1*	

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	*24.00*	MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h :	*1.10*	

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h :	*240.00*	mm

k_{sys}: Factor de carga compartida

k_{sys} :	*1.1*	

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M :	*1.25*	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

h : ***0.308*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo (17.982, 3.249), para la combinación de acciones G, Q.

Donde:

t_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $t_{z,d}$: *0.59* MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{z,d}$: *8.79* kN

A: Área de la sección transversal A : *336.00* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *1.90* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : *0.80*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: *2.70* MPa

k_{sys}: Factor de carga compartida k_{sys} : *1.1*

g_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material g_M : *1.25*

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

2.8. Viguetas paño 8

Datos de la vigueta
Geometría
Coordenadas : (22.718, 7.232) - (27.112, 7.232)
Perfil : S-240x120
Longitud libre : 4.194 m

RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Perfil	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
S-240x120	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 2.097 m h = 44.9	N.P.(3)	N.P.(4)	x: -0.1 m h = 35.7	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE h = 44.9**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y 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 tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.
(7) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.
(8) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.
(9) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

COMPROBACIONES DE FLECHA			
Flechas: Vano (secante). Luz total: 4.49 m			
Instantánea de sobrecarga de uso	L/1440	£ L/350	✓
Total a plazo infinito	L/350	£ L/300	✓
Activa	0.94 cm	£ 1 cm	✓
	0.94 cm	£ 449 / 1000 + 0.5: 0.949 cm	✓
	L/478	£ L/400	✓

COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

h :	*0.449*	✓	

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.097 m del nudo (22.718, 7.232), para la combinación de acciones G, Q.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$:	*8.32*	MPa
$\sigma_{m,y,d}^{-}$:	*0.00*	MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$:	*9.58*	kN·m
$M_{y,d}^{-}$:	*0.00*	kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$:	*1152.00*	cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^{+}$:	*18.52*	MPa
$f_{m,y,d}^{-}$:	*13.89*	MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^{+} :	*0.80*
k_{mod}^{-} :	*0.60*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺ :	*Duración media*
Clase⁻ :	*Permanente*

Clase de servicio

Clase :	*1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	*24.00*	MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h :	*1.10*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h :	*240.00*	mm

k_{sys}: Factor de carga compartida

k_{sys} :	*1.1*

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M :	*1.25*

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

h : ***0.357*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo (22.718, 7.232), para la combinación de acciones G, Q.

Donde:

t_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $t_{z,d}$: *0.68* MPa

Donde:

- V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: *8.72* kN
- A: Área de la sección transversal — A : *288.00* cm²
- k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *1.90* MPa

Donde:

- k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *0.80*
- $f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *2.70* MPa
- k_{sys}: Factor de carga compartida — k_{sys} : *1.1*
- g_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — g_M : *1.25*

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

3. MEDICIÓN DE VIGUETAS

Grupo de Plantas Número 1: Forjado 1

Número Plantas Iguales: 1

FORJADO DE VIGUETAS DE MADERA

Maciza h240, Intereje 50 cm (Maciza h240, Intereje 50 cm)

Tipo-Momento	Longitud (m)	Cantidad	Subtotal	Total
S-240x140	4.15	22	91.30	
	4.20	17	71.40	
	4.25	1	4.25	166.95 m
			Total forjado:	166.95 m

FORJADO DE VIGUETAS DE MADERA

Maciza h240, Intereje 50 cm (Maciza h240, Intereje 50 cm)

Tipo-Momento	Longitud (m)	Cantidad	Subtotal	Total
S-240x120	4.30	15	64.50	64.50 m
S-240x140	4.40	23	101.20	
	4.45	33	146.85	248.05 m
			Total forjado:	312.55 m
			Total grupo:	479.50 m

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

ANEJO Nº1.3:

CÁLCULO ESTRUCTURAL ESCALERAS

ÍNDICE

1. DATOS GENERALES 2
2. ESCALERA 1 2
2.1. Geometría 2
2.2. Cargas 2
2.3. Tramo 1 2
2.3.1. Geometría 2
2.3.2. Resultados 3
2.3.3. Medición 3
2.3.4. Esfuerzos 4
3. ESCALERA 2 6
3.1. Geometría 6
3.2. Cargas 6
3.3. Tramo 1 6
3.3.1. Geometría 6
3.3.2. Resultados 7
3.3.3. Medición 9
3.3.4. Esfuerzos 10

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

1. DATOS GENERALES

- Hormigón: HA-30, Yc=1.5
- Acero: B 500 S, Ys=1.15
- Recubrimiento geométrico: 3.0 cm

Acciones

- CTE
- Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

2. ESCALERA 1

2.1. Geometría

- Ámbito: 0.950 m
- Huella: 0.280 m
- Contrahuella: 0.185 m
- Peldañeado: Hormigonado con la losa

2.2. Cargas

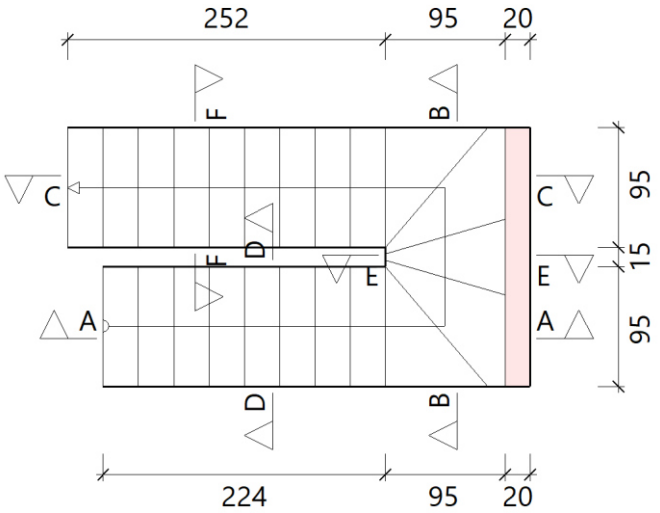
- Peso propio: 3.68 kN/m²
- Peldañeado: 1.89 kN/m²
- Barandillas: 3.00 kN/m
- Solado: 1.00 kN/m²
- Sobrecarga de uso: 3.00 kN/m²

2.3. Tramo 1

2.3.1. Geometría

- Planta final: Forjado 1
- Planta inicial: Cimentación
- Espesor: 0.15 m
- Huella: 0.280 m
- Contrahuella: 0.185 m
- Nº de escalones: 23
- Desnivel que salva: 4.26 m
- Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica (Anchura: 0.20 m)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO



2.3.2. Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20
E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø16c/20
F-F	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20

Reacciones (kN/m)			
Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso
Arranque	8.5	9.7	4.2
Meseta	18.1	12.7	5.9
Entrega	7.0	7.8	3.4

2.3.3. Medición

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø8	6	4.77	28.62	11.3
A-A	Inferior	Ø16	6	4.19	25.14	39.7
A-A	Inferior	Ø16	6	1.42	8.52	13.4
B-B	Superior	Ø8	7	2.14	14.98	5.9
B-B	Inferior	Ø16	7	2.13	14.91	23.5
C-C	Superior	Ø8	6	1.72	10.32	4.1
C-C	Superior	Ø8	6	4.75	28.50	11.2
C-C	Inferior	Ø16	6	2.61	15.66	24.7
C-C	Inferior	Ø16	6	4.08	24.48	38.6
D-D	Superior	Ø8	15	1.05	15.75	6.2
D-D	Inferior	Ø8	16	1.05	16.80	6.6
E-E	Superior	Ø8	2	1.19	2.38	0.9

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
E-E	Inferior	Ø16	2	1.18	2.36	3.7
F-F	Superior	Ø8	20	1.05	21.00	8.3
F-F	Inferior	Ø8	20	1.05	21.00	8.3
					Total + 10 %	227.3

- Volumen de hormigón: 1.69 m³
- Superficie: 8.8 m²
- Cuantía volumétrica: 134.5 kg/m³
- Cuantía superficial: 25.9 kg/m²

2.3.4. Esfuerzos

- N: Axil (kN)
- M: Flector (kN·m)
- V: Cortante (kN·m)

Hipótesis								
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones					
			0.000 m	0.606 m	1.212 m	1.817 m	2.423 m	3.029 m	3.635 m
A-A	Peso propio	N	3.598	2.329	1.119	-0.119	-1.359	-0.258	0.012
		M	-0.165	-4.266	-7.282	-9.206	-10.011	-6.616	-0.249
		V	6.807	5.653	3.596	2.630	2.241	-9.694	-16.672
	Cargas muertas	N	0.295	-1.855	-3.992	-6.075	-8.355	-1.168	0.025
		M	-0.266	-6.010	-9.847	-11.778	-11.761	-7.391	-0.235
		V	9.860	7.646	4.265	2.048	1.339	-12.337	-16.277
	Sobrecarga de uso	N	0.668	-0.176	-1.006	-1.825	-2.699	-0.388	0.009
		M	-0.105	-2.449	-4.051	-4.910	-5.010	-3.222	-0.110
		V	3.994	3.145	1.813	0.982	0.728	-5.083	-7.543

Combinaciones								
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones					
			0.000 m	0.606 m	1.212 m	1.817 m	2.423 m	3.029 m	3.635 m
A-A	0.8·PP+0.8·CM	N	3.114	0.379	-2.298	-4.955	-7.771	-1.141	0.030
		M	-0.345	-8.221	-13.703	-16.787	-17.417	-11.206	-0.387
		V	13.333	10.639	6.289	3.743	2.864	-17.625	-26.360
	1.35·PP+1.35·CM	N	5.256	0.639	-3.878	-8.362	-13.114	-1.925	0.050
		M	-0.582	-13.873	-23.124	-28.329	-29.392	-18.910	-0.653
		V	22.500	17.954	10.612	6.316	4.833	-29.742	-44.482
	0.8·PP+0.8·CM+1.5·Qa	N	4.116	0.115	-3.808	-7.694	-11.819	-1.723	0.044
		M	-0.503	-11.894	-19.779	-24.153	-24.933	-16.039	-0.553
		V	19.324	15.357	9.008	5.216	3.957	-25.249	-37.674

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.606 m	1.212 m	1.817 m	2.423 m	3.029 m	3.635 m
	1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa	N	6.258	0.376	-5.387	-11.101	-17.162	-2.508	0.064
		M	-0.740	-17.546	-29.200	-35.694	-36.907	-23.743	-0.819
		V	28.491	22.671	13.332	7.790	5.926	-37.367	-55.796

Hipótesis								
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.342 m	0.683 m	1.025 m	1.367 m	1.708 m	2.050 m
B-B	Peso propio	N	-0.281	-1.774	-1.739	0.241	-0.596	-0.427	-0.096
		M	-0.073	-0.663	-0.887	-0.614	-0.595	-0.427	-0.061
		V	0.940	0.728	-0.617	-1.103	-0.334	-0.509	-0.495
	Cargas muertas	N	-0.516	-1.661	-1.078	-0.251	-1.221	-1.017	-0.840
		M	-0.064	-0.711	-1.079	-0.810	-0.801	-0.550	-0.074
		V	0.704	1.073	-0.319	-0.962	-0.433	-0.765	-0.554
	Sobrecarga de uso	N	-0.181	-0.737	-0.549	-0.065	-0.423	-0.349	-0.261
		M	-0.030	-0.316	-0.463	-0.338	-0.328	-0.229	-0.031
		V	0.353	0.436	-0.197	-0.470	-0.197	-0.313	-0.243

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.342 m	0.683 m	1.025 m	1.367 m	1.708 m	2.050 m
B-B	0.8·PP+0.8·CM	N	-0.638	-2.747	-2.253	-0.007	-1.454	-1.155	-0.749
		M	-0.110	-1.100	-1.572	-1.140	-1.117	-0.782	-0.108
		V	1.315	1.441	-0.749	-1.652	-0.614	-1.019	-0.840
	1.35·PP+1.35·CM	N	-1.077	-4.636	-3.803	-0.012	-2.453	-1.950	-1.263
		M	-0.185	-1.856	-2.653	-1.923	-1.885	-1.319	-0.182
		V	2.220	2.432	-1.263	-2.788	-1.036	-1.719	-1.417
	0.8·PP+0.8·CM+1.5·Qa	N	-0.910	-3.852	-3.076	-0.105	-2.088	-1.679	-1.139
		M	-0.155	-1.574	-2.266	-1.647	-1.608	-1.124	-0.154
		V	1.845	2.095	-1.044	-2.356	-0.910	-1.488	-1.204
	1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa	N	-1.349	-5.741	-4.626	-0.110	-3.088	-2.474	-1.654
		M	-0.230	-2.330	-3.347	-2.430	-2.376	-1.662	-0.229
		V	2.749	3.085	-1.559	-3.492	-1.332	-2.188	-1.781

Hipótesis								
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.785 m	1.570 m	2.355 m	3.140 m	3.925 m	4.710 m
C-C	Peso propio	N	-0.008	0.848	4.145	1.921	0.405	-1.135	-2.765
		M	-0.230	-6.011	-6.298	-7.162	-6.641	-4.302	-0.174
		V	-15.698	-5.111	1.215	0.029	1.611	4.038	5.726
	Cargas muertas	N	-0.024	3.104	11.075	8.891	6.208	3.503	0.719
		M	-0.220	-7.716	-6.387	-8.526	-8.943	-6.185	-0.288
		V	-15.535	-9.303	-2.209	-1.758	1.339	5.428	8.557

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.785 m	1.570 m	2.355 m	3.140 m	3.925 m	4.710 m
	Sobrecarga de uso	N	-0.008	1.046	3.905	2.943	1.901	0.849	-0.242
		M	-0.103	-3.226	-2.831	-3.626	-3.687	-2.511	-0.113
		V	-7.180	-3.451	-0.463	-0.547	0.634	2.239	3.438

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.785 m	1.570 m	2.355 m	3.140 m	3.925 m	4.710 m
C-C	0.8·PP+0.8·CM	N	-0.025	3.161	12.176	8.649	5.291	1.895	-1.637
		M	-0.360	-10.982	-10.148	-12.550	-12.467	-8.389	-0.369
		V	-24.987	-11.532	-0.795	-1.383	2.360	7.573	11.410
	1.35·PP+1.35·CM	N	-0.043	5.335	20.547	14.596	8.928	3.197	-2.762
		M	-0.608	-18.532	-17.125	-21.178	-21.038	-14.157	-0.623
		V	-42.165	-19.459	-1.342	-2.333	3.982	12.779	19.255
	0.8·PP+0.8·CM+1.5·Qa	N	-0.038	4.731	18.034	13.064	8.142	3.168	-1.999
		M	-0.515	-15.820	-14.394	-17.989	-17.997	-12.155	-0.540
		V	-35.756	-16.708	-1.490	-2.204	3.312	10.931	16.567
	1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa	N	-0.055	6.905	26.405	19.011	11.780	4.470	-3.124
		M	-0.763	-23.371	-21.371	-26.617	-26.569	-17.923	-0.794
		V	-52.935	-24.636	-2.036	-3.154	4.934	16.137	24.412

3. ESCALERA 2

3.1. Geometría

- Ámbito: 0.950 m
- Huella: 0.280 m
- Contrahuella: 0.185 m
- Peldañeado: Hormigonado con la losa

3.2. Cargas

- Peso propio: 3.68 kN/m²
- Peldañeado: 1.89 kN/m²
- Barandillas: 3.00 kN/m
- Solado: 1.00 kN/m²
- Sobrecarga de uso: 3.00 kN/m²

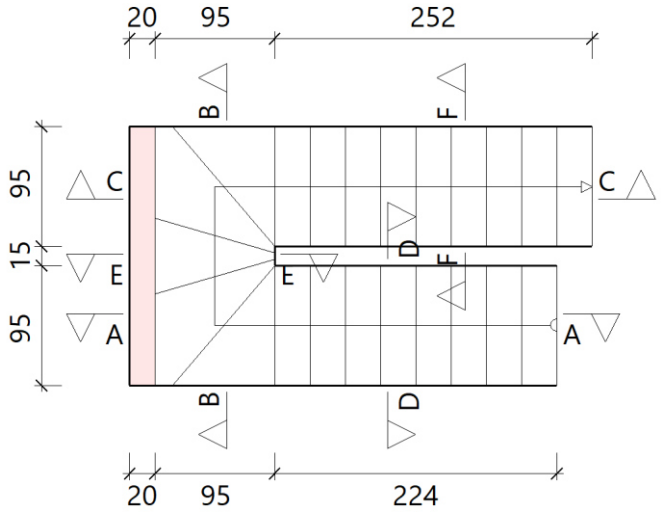
3.3. Tramo 1

3.3.1. Geometría

- Planta final: Forjado 1
- Planta inicial: Cimentación
- Espesor: 0.15 m

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Huella: 0.280 m
- Contrahuella: 0.185 m
- Nº de escalones: 23
- Desnivel que salva: 4.26 m
- Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica (Anchura: 0.20 m)



3.3.2. Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20
E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø16c/20
F-F	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20

Reacciones (kN/m)			
Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso
Arranque	8.5	9.7	4.2
Meseta	18.1	12.7	5.9
Entrega	7.0	7.8	3.4

Refuerzo a cortante:

Los esfuerzos de cortante combinados en la zona de la meseta se han determinado a partir de los resultados obtenidos para las distintas hipótesis de carga. A continuación, se indican los valores correspondientes a cada caso, según las imágenes adjuntas:

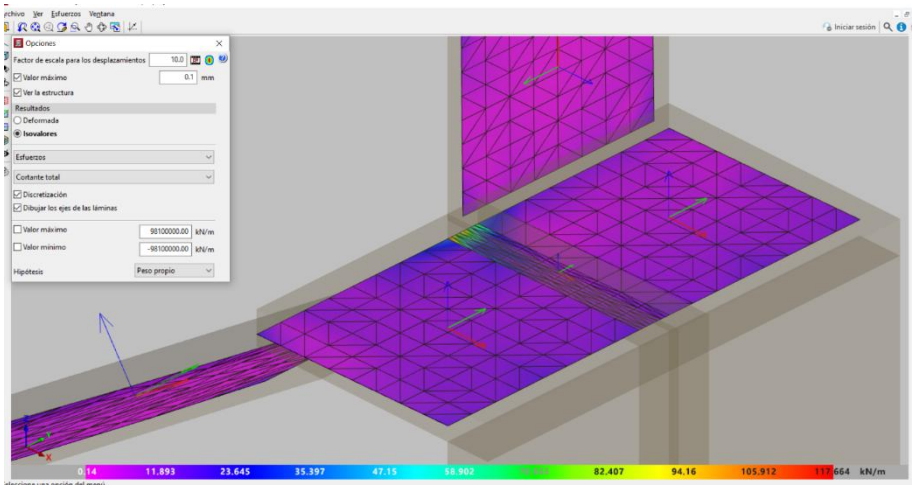
- Peso propio (PP): 80 kN/m
- Cargas muertas (CM): 70 kN/m
- Sobrecarga de uso (SU): 30 kN/m

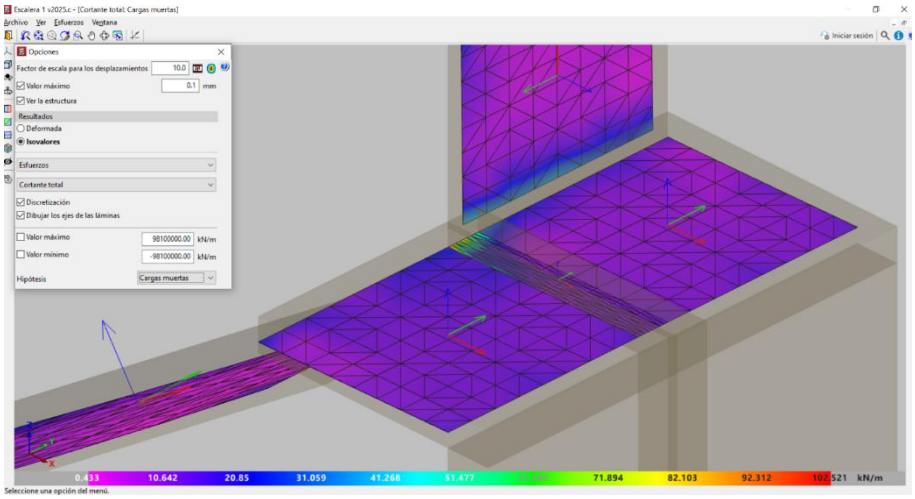
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

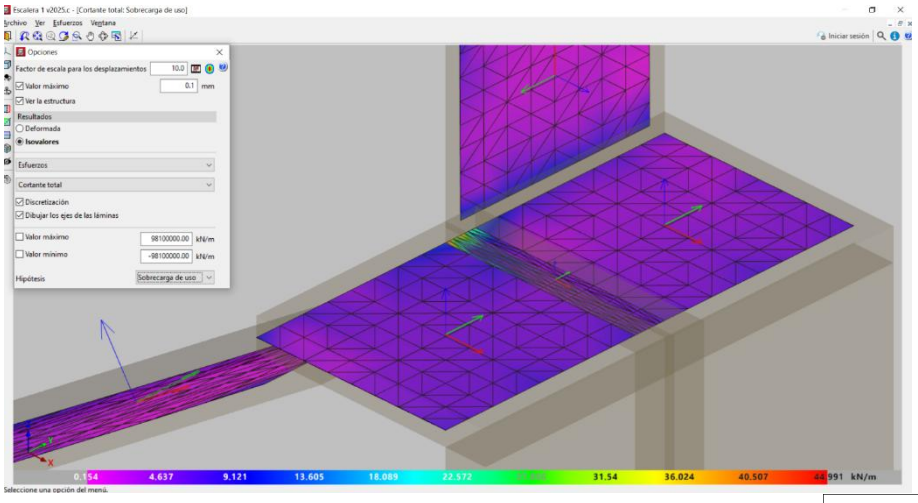
El valor del cortante de diseño se ha calculado aplicando los coeficientes de combinación establecidos en el CTE para la combinación fundamental de acciones:

$$VEd=1,35\cdot(PP+CM)+1,5\cdot SU=1,35\cdot(80+70)+1,5\cdot 30=247,5\ kN/m$$

Por tanto, el cortante de diseño en la zona crítica de la meseta es de 247,5 kN/m.







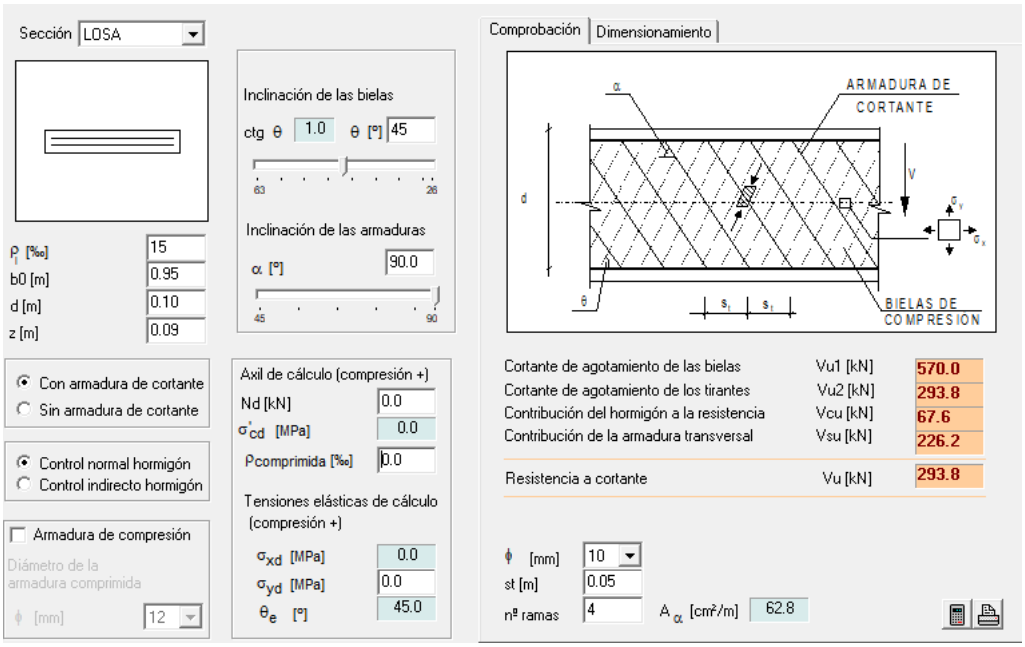
caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Dado que este valor supera la resistencia del hormigón sin armadura transversal, el tramo de la meseta intermedia requiere refuerzo a cortante.

Por tanto, se dispondrá un doble cerco de Ø10 mm cada 5 cm, lo que proporciona una resistencia a cortante de:

VRd=293,8 kN/m → *VRd*=293,8kN/m

según los cálculos estructurales adjuntos, cumpliendo así con las exigencias del CTE en cuanto a seguridad estructural.



3.3.3. Medición

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø8	6	4.77	28.62	11.3
A-A	Inferior	Ø16	6	4.19	25.14	39.7
A-A	Inferior	Ø16	6	1.42	8.52	13.4
B-B	Superior	Ø8	7	2.14	14.98	5.9
B-B	Inferior	Ø16	7	2.13	14.91	23.5
C-C	Superior	Ø8	6	1.72	10.32	4.1
C-C	Superior	Ø8	6	4.75	28.50	11.2
C-C	Inferior	Ø16	6	2.61	15.66	24.7
C-C	Inferior	Ø16	6	4.08	24.48	38.6
D-D	Superior	Ø8	15	1.05	15.75	6.2
D-D	Inferior	Ø8	16	1.05	16.80	6.6
E-E	Superior	Ø8	2	1.19	2.38	0.9
E-E	Inferior	Ø16	2	1.18	2.36	3.7
F-F	Superior	Ø8	20	1.05	21.00	8.3
F-F	Inferior	Ø8	20	1.05	21.00	8.3
					Total + 10 %	227.3

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Volumen de hormigón: 1.69 m³
- Superficie: 8.8 m²
- Cuantía volumétrica: 134.5 kg/m³
- Cuantía superficial: 25.9 kg/m²

3.3.4. Esfuerzos

- N: Axil (kN)
- M: Flector (kN·m)
- V: Cortante (kN·m)

Hipótesis								
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones					
			0.000 m	0.606 m	1.212 m	1.817 m	2.423 m	3.029 m	3.635 m
A-A	Peso propio	N	3.598	2.329	1.119	-0.119	-1.359	-0.258	0.012
		M	-0.165	-4.266	-7.282	-9.206	-10.011	-6.616	-0.249
		V	6.807	5.653	3.596	2.630	2.241	-9.694	-16.672
	Cargas muertas	N	0.295	-1.855	-3.992	-6.075	-8.355	-1.168	0.025
		M	-0.266	-6.010	-9.847	-11.778	-11.761	-7.391	-0.235
		V	9.860	7.646	4.265	2.048	1.339	-12.337	-16.277
	Sobrecarga de uso	N	0.668	-0.176	-1.006	-1.825	-2.699	-0.388	0.009
		M	-0.105	-2.449	-4.051	-4.910	-5.010	-3.222	-0.110
		V	3.994	3.145	1.813	0.982	0.729	-5.083	-7.543

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.606 m	1.212 m	1.817 m	2.423 m	3.029 m	3.635 m
A-A	0.8·PP+0.8·CM	N	3.114	0.379	-2.298	-4.955	-7.771	-1.141	0.030
		M	-0.345	-8.221	-13.703	-16.787	-17.417	-11.206	-0.387
		V	13.333	10.639	6.289	3.743	2.864	-17.625	-26.360
	1.35·PP+1.35·CM	N	5.256	0.639	-3.878	-8.362	-13.114	-1.925	0.050
		M	-0.582	-13.873	-23.124	-28.329	-29.392	-18.910	-0.653
		V	22.500	17.954	10.612	6.316	4.834	-29.742	-44.482
	0.8·PP+0.8·CM+1.5·Qa	N	4.116	0.115	-3.808	-7.694	-11.819	-1.723	0.044
		M	-0.503	-11.894	-19.779	-24.153	-24.933	-16.039	-0.553
		V	19.324	15.357	9.008	5.216	3.957	-25.249	-37.674
	1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa	N	6.258	0.376	-5.387	-11.101	-17.162	-2.508	0.064
		M	-0.740	-17.546	-29.200	-35.694	-36.907	-23.743	-0.819
		V	28.490	22.671	13.332	7.790	5.926	-37.367	-55.796

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Hipótesis								
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones					
			0.000 m	0.342 m	0.683 m	1.025 m	1.367 m	1.708 m	2.050 m
B-B	Peso propio	N	-0.281	-1.774	-1.739	0.241	-0.596	-0.427	-0.096
		M	-0.073	-0.663	-0.887	-0.614	-0.595	-0.427	-0.061
		V	-0.940	-0.728	0.617	1.103	0.334	0.509	0.495
	Cargas muertas	N	-0.516	-1.661	-1.078	-0.251	-1.221	-1.017	-0.840
		M	-0.064	-0.711	-1.079	-0.810	-0.801	-0.550	-0.074
		V	-0.704	-1.073	0.319	0.962	0.433	0.765	0.554
	Sobrecarga de uso	N	-0.181	-0.737	-0.549	-0.065	-0.423	-0.349	-0.261
		M	-0.030	-0.316	-0.463	-0.338	-0.328	-0.229	-0.031
		V	-0.353	-0.436	0.197	0.470	0.197	0.313	0.243

Combinaciones								
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones					
			0.000 m	0.342 m	0.683 m	1.025 m	1.367 m	1.708 m	2.050 m
B-B	0.8·PP+0.8·CM	N	-0.638	-2.747	-2.253	-0.007	-1.454	-1.155	-0.749
		M	-0.110	-1.100	-1.572	-1.140	-1.117	-0.782	-0.108
		V	-1.315	-1.441	0.749	1.652	0.614	1.019	0.839
	1.35·PP+1.35·CM	N	-1.077	-4.636	-3.803	-0.013	-2.453	-1.950	-1.263
		M	-0.185	-1.856	-2.653	-1.923	-1.885	-1.319	-0.182
		V	-2.220	-2.432	1.263	2.788	1.036	1.719	1.417
	0.8·PP+0.8·CM+1.5·Qa	N	-0.910	-3.852	-3.076	-0.105	-2.088	-1.679	-1.139
		M	-0.155	-1.574	-2.266	-1.647	-1.608	-1.124	-0.154
		V	-1.845	-2.095	1.044	2.356	0.910	1.488	1.203
	1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa	N	-1.349	-5.741	-4.626	-0.110	-3.088	-2.474	-1.654
		M	-0.230	-2.330	-3.347	-2.430	-2.376	-1.662	-0.229
		V	-2.749	-3.086	1.559	3.492	1.332	2.188	1.781

Hipótesis								
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones					
			0.000 m	0.785 m	1.570 m	2.355 m	3.140 m	3.925 m	4.710 m
C-C	Peso propio	N	-0.008	0.848	4.145	1.921	0.405	-1.135	-2.765
		M	-0.230	-6.011	-6.298	-7.162	-6.641	-4.302	-0.174
		V	-15.698	-5.111	1.215	0.029	1.611	4.038	5.726
	Cargas muertas	N	-0.024	3.104	11.075	8.891	6.208	3.503	0.719
		M	-0.220	-7.716	-6.387	-8.526	-8.943	-6.185	-0.288
		V	-15.535	-9.303	-2.209	-1.758	1.339	5.428	8.537
	Sobrecarga de uso	N	-0.008	1.046	3.905	2.943	1.901	0.849	-0.242
		M	-0.103	-3.226	-2.831	-3.626	-3.687	-2.511	-0.113
		V	-7.180	-3.451	-0.463	-0.547	0.634	2.239	3.438

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.785 m	1.570 m	2.355 m	3.140 m	3.925 m	4.710 m
C-C	0.8·PP+0.8·CM	N	-0.025	3.161	12.176	8.649	5.291	1.895	-1.637
		M	-0.360	-10.982	-10.148	-12.550	-12.467	-8.389	-0.369
		V	-24.987	-11.531	-0.795	-1.383	2.360	7.573	11.410
	1.35·PP+1.35·CM	N	-0.043	5.335	20.547	14.596	8.928	3.197	-2.762
		M	-0.608	-18.532	-17.125	-21.178	-21.038	-14.157	-0.623
		V	-42.165	-19.459	-1.342	-2.333	3.982	12.779	19.255
	0.8·PP+0.8·CM+1.5·Qa	N	-0.038	4.731	18.034	13.064	8.142	3.168	-1.999
		M	-0.515	-15.820	-14.394	-17.989	-17.997	-12.155	-0.540
		V	-35.757	-16.708	-1.490	-2.204	3.312	10.931	16.567
	1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa	N	-0.055	6.904	26.405	19.011	11.780	4.470	-3.124
		M	-0.763	-23.371	-21.371	-26.617	-26.569	-17.923	-0.794
		V	-52.935	-24.636	-2.036	-3.154	4.934	16.137	24.412

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

ANEJO Nº 2: PLAN DE OBRA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

ANEJO Nº 2: PLAN DE OBRA VALORADO

ÍNDICE

1. PLAN DE OBRA 2

2. FLUJO DE CAJA 3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

1. PLAN DE OBRA

La obra tiene una duración estimada de NUEVE (9) meses.

Debido a la nidificación de aves, las actuaciones se deberán realizar únicamente del 1 de octubre al 31 de enero.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
2/3
VISADO

PLAN DE OBRA

REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES									
CUBIERTA									
PISO DE PLANTA ALTA									
REVESTIMIENTOS									
CARPINTERÍA EXTERIOR									
MOVILIZACIÓN DE MEDIOS									
SEGURIDAD Y SALUD									

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

2. FLUJO DE CAJA

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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

FLUJO DE CAJA

REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	TOTAL
ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	131.463,13 €	131.463,13 €	131.463,13 €	131.463,13 €	131.463,13 €					657.315,66 €
CUBIERTA			69.704,44 €	69.704,44 €	69.704,44 €	69.704,44 €				278.817,77 €
PISO DE PLANTA ALTA						45.244,69 €	45.244,69 €	45.244,69 €	45.244,69 €	180.978,75 €
REVESTIMIENTOS							99.508,84 €	99.508,84 €	99.508,84 €	298.526,53 €
CARPINTERÍA EXTERIOR								31.300,74 €	31.300,74 €	62.601,48 €
MOVILIZACIÓN DE MEDIOS	7.222,22 €	7.222,22 €	7.222,22 €	7.222,22 €	7.222,22 €	7.222,22 €	7.222,22 €	7.222,22 €	7.222,22 €	65.000,00 €
SEGURIDAD Y SALUD	3.511,11 €	3.511,11 €	3.511,11 €	3.511,11 €	3.511,11 €	3.511,11 €	3.511,11 €	3.511,11 €	3.511,11 €	31.600,00 €
TOTAL MES (PEM)	142.196,47 €	142.196,47 €	211.900,91 €	211.900,91 €	211.900,91 €	125.682,46 €	155.486,86 €	186.787,60 €	186.787,60 €	1.574.840,19 €

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

ANEJO Nº 3: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

ANEJO Nº 03: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1. COSTES DE LA MANO DE OBRA....2
2. COSTES DE MAQUINARIA....2
3. COSTES DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA....2
4. CÁLCULO DE COEFICIENTE "K" DE LOS COSTES INDIRECTOS....3
4.1. PERSONAL ADSCRITO A LAS OBRAS....3
4.2. INSTALACIONES DE OBRA....3
4.3. CÁLCULO DE COEFICIENTE "K" DE LOS COSTES INDIRECTOS....3
5. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS....4
6. MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA....4
6.1. MANO DE OBRA....4
6.2. MATERIALES....10
6.3. MAQUINARIA....12
6.4. OTROS....12
7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS....13

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

1. COSTES DE LA MANO DE OBRA

Para la deducción de los costes de la mano de obra aplicar en el presente proyecto se ha tenido en cuenta cuanto se dice en la O.M. de 27 de abril de 1971 y modificación de 21 de mayo de 1979.

El coste horario de la mano de obra viene definido por la fórmula:

C = (1 + K) A + B

en la que:

C = Coste horario en euros hora.

K = Coeficiente medio en tanto por uno que recoge los siguientes conceptos:

Jornales percibidos y no trabajados: ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de Navidad y Julio, justificación de los beneficios de la empresa cuanto éstos constituyen remuneración directa con carácter de salario.
Indemnización por despido y muerte natural.
Seguridad Social, Formación profesional cuota sindical y seguro de accidentes.
Aquellos otros conceptos que con posterioridad a esta orden tengan carácter de coste y que a juicio de la Comisión de Revisión de Precios del Ministerio deberán incluirse, modificaciones e incluso suprimirse por razón de disposiciones que así lo estipulen.

A = En euros/hora en la base de cotización al Régimen General de la Seguridad Social y Formación profesional vigente.
B = En euros/hora es la cantidad que completa el coste horario y recoge los pluses de Convenio Colectivo, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses de gratificación voluntaria no comprendido en el coeficiente K, incluidas en sus repercusiones.

2. COSTES DE 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. COSTES DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

4. CÁLCULO DE COEFICIENTE "K" DE LOS COSTES INDIRECTOS

4.1. PERSONAL ADSCRITO A LAS OBRAS

La dedicación de personal prevista, por categorías, junto con su coste mensual es la siguiente:

PERSONAL	Rendimiento	COSTE MENSUAL *(Euros €)
Jefe de Obra	0,34	10.934,54 €
Encargado General	0,60	6.721,71 €

(*) Costes según tabla salarial apartado 6.1.6

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:

INSTALACIONES	SUPERFICIE (m^2)	COSTE MENSUAL (Euros €)
Oficina de Obra	10	200,00
Aseos	10	150,00
Almacén	15	150,00

4.3. CÁLCULO DE COEFICIENTE "K" DE LOS COSTES INDIRECTOS

De acuerdo con el Plan de Obra, la duración prevista de los trabajos es de unos 9 meses:

4.3.1. Personal:

PERSONAL	Rendimiento	COSTE MENSUAL (Euros €)	MESES	TOTAL
Jefe de Obra	0,34	10.934,54 €	9	33.459,71 €
Encargado General	0,60	6.721,71 €	9	36.297,24 €
TOTAL				**69.756,95 €**

4.3.2. Instalaciones de obra:

INSTALACIONES	M²	COSTE MENSUAL (Euros €)	MESES	TOTAL
Oficina de Obra	10	200,00	9	1.350,00 €
Aseos	10	150,00	9	1.800,00 €
Almacén	15	150,00	9	1.350,00 €
TOTAL				**4.500,00 €**

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Siendo el presupuesto de costes directos en torno a los 1.480.350 euros aproximadamente, el cociente entre los costes indirectos señalados y el presupuesto anterior es:

(69.756,95+4.500,00) / 1.480.350) *100 = 5,0%

El porcentaje de imprevistos se toma del 1,0% y el coeficiente K de costes indirectos será:

K = 5,0% + 1,0% = 6,0%

Se adopta **K = 6%**, 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. 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 15 de noviembre de 2024, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acta de revisión salarial para los años 2023, 2024 y 2025 del V Convenio colectivo de empresas de centros de jardinería, (código de convenio 99016115012007).
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).

6.1.1. Salario base

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio Colectivo del sector de la Construcción de les Illes Balears, publicado en el BOIB del 27 de enero de 2023, y actualizados para el último año publicado (2024). Con base en las actualizaciones proyectadas para el año 2024, se asume un aumento similar para el año 2025 (3%) y para el año 2026 (3%).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	ANEXO I	TABLA SALARIAL 2026			
GRUPOS PROFESIONALES	NIVELES RETRIBUTIVOS	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL	GRATIFICACIONES Y VACACIONES	SALARIO ANUAL
		A) PERSONAL TÉCNICO SUPERIOR			
7	II	Arquitecto e Ingeniero superiores	4.410,62 €	4.494,10 €	61.999,19 €
		B) PERSONAL TÉCNICO MEDIO			
		Arquitecto e ingenieros técnicos, técnico titulado de Topografía	3.426,74 €	3.491,58 €	48.168,93 €
		C) PERSONAL TÉCNICO NO TITULADO			
5	IV	Encargado General	2.700,61 €	2.751,80 €	37.962,08 €
		F) ADMINISTRATIVOS DE OBRA	DIARIO		
3	IX	Auxiliar, Técnico, Administrativo de obra	54,30 €	1.658,95 €	23.164,02 €
		G) OPERARIOS			
4	VIII	Oficial de 1ª	60,55 €	1.850,90 €	25.836,54 €
3	IX	Oficial de 2ª	53,65 €	1.639,81 €	22.892,19 €
2	X	Ayudante	51,97 €	1.589,67 €	22.177,84 €
2	XI	Peón especialista	50,26 €	1.535,88 €	21.444,68 €
1	XII	Peón	48,55 €	1.483,75 €	20.716,46 €
2	X	Vigilante	51,83 €	1.590,77 €	22.137,47 €

Plus extrasalarial: 2,92 €
Plus herramientas: 7,87 €
Plus uniformidad: 100,00 €
Dieta: 45,00 €
½ Dieta: 12,00 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de la limpieza de edificios y locales de les Illes Balears, publicado en el BOIB del 27 de septiembre de 2022 para 2026 que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2026)
Oficial Oficios Varios	1.285,39 €
Ayudante Oficios Varios	1.167,87 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de jardinería, publicado en el BOE el 25 de noviembre de 2024, para el último año publicado (2025). Con base en estas actualizaciones, se asume un aumento similar para el año 2026 (3%).

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL (2026)
Oficial Jardinero	1.380,42 €
Peón	1.312,27 €

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears, publicado en el BOIB del 14 de octubre de 2023, para el último año publicado (2025). Con base en estas actualizaciones, se asumen un aumento similar para el año 2026 (4%):

GRUPOS PROFESIONALES	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL/DIA	COMPLEMENTO SALARIAL	SALARIO ANUAL (2026)
5	5.2 Oficial 1ª, Chofer camión	50,28 €	4,26 €	22.862,18 €
	5.4 Oficial 2ª, Chofer turismo	47,92 €	4,08 €	21.369,99 €
6	6.2 Oficial 3ª, Ayudante	45,46 €	3,82 €	20.259,83 €
	6.3 Especialista	43,97 €	3,75 €	19.610,71 €
7	7.2 Chofer moto, peón	42,88 €	3,69 €	19.133,63 €

De las tablas, utilizaremos los valores del SALARIO BASE MENSUAL Y DIARIO.

6.1.2. Abonos retenidos por días no trabajados

Para obtener este valor hay que tener en cuenta el calendario laboral de 2025

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 (49 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 23 fiestas abonables.
- Las vacaciones de 1 mes = 30 días menos sábados y domingos (8 días) = 22 días

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Se consideran 4 días perdidos por inclemencias del tiempo, 4 por licencias varias y representación de trabajadores y 15 días por enfermedad y/o accidente.
- Vacaciones de navidad y verano, que serán los 2 meses de paga extra = 60 días

Por tanto:

	Días perdidos	Días abonados	Porcentajes
D	52	52	26,80%
S	49	49	25,26%
F	23	23	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%
			119,07%
	171	231	
Días efectivos año	194	Días	
Días abonados año	425	días	

Días efectivos trabajados al año = 365-171 = 194 días
Días abonados al año = 194+231 = 425 días

Con esto, se obtiene un porcentaje que hay que aplicar al SALARIO BASE (119,07 %) para tener en cuenta los abonos retenidos por días no trabajados:

ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS = SALARIO BASE x 1,1907

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.

6.1.3. Seguridad social y accidentes + Fundación laboral de la construcción

Contingencias Comunes	23,600%
Desempleo	6,700%
Fondo de garantía salarial	0,200%
Formación profesional	0,600%
Incapacidad laboral transitoria	4,100%
Incapacidad permanente y muerte	3,500%
	38,700%
Fundación Laboral de la Construcción	0,350%
	39,050%

La Fundación Laboral de la Construcción es una fundación privada sin ánimo de lucro creada en 1992 por las entidades más representativas del sector de la construcción. Entre sus finalidades se encuentra el fomento de la formación profesional, la mejora de la salud laboral y seguridad en el trabajo, el fomento del empleo y expedición de una cartilla profesional. En la actualidad la FLC está constituida en 17 Comisiones Territoriales, que cubren todo el territorio nacional, a excepción de Asturias que cuenta con su propia Fundación.

La Fundación es, por tanto, el instrumento que el sector ha creado para la mejora de la formación, la seguridad y salud laboral y el empleo y pretende garantizar que cualquier empresa o trabajador del sector de la construcción tenga próximo a su domicilio o lugar de trabajo la asistencia de la Fundación.

El IV Convenio General del Sector de la Construcción (BOE 17.08.2007) refuerza la labor de la Fundación Laboral y le encomienda nuevas funciones, como la implantación en España de la nueva Tarjeta Profesional de la Construcción (TPC).

Por ello, el mismo Convenio establece aumentar la dotación económica de la entidad, incrementando progresivamente el porcentaje de la cuota empresarial.

El VI Convenio General del Sector de la Construcción (BOE 26.09.2017) establece que el porcentaje para el cálculo de las cuotas a pagar a la Fundación Laboral de la Construcción se mantiene en el 0,35%

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

6.1.4. Indemnización por cese fijo de obra

Según el Artículo 24: Contrato fijo de obra, del Convenio General del Sector de la Construcción:
1 – La Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Ley de la Subcontratación en el Sector de la Construcción otorga a la negociación colectiva de ámbito estatal la facultad de adaptar al sector de la construcción el contrato de obra o servicio determinado regulado con carácter general en el artículo 15 del E.T.
De acuerdo con ello la indicada adaptación se realiza mediante el presente contrato que, además de los restantes caracteres que contiene, regula de forma específica el artículo 15.1.a) y 5 y el artículo 49.c) del E.T. para el sector de la construcción.
2 – Este contrato se concierta con carácter general para una sola obra, con independencia de su duración, y terminará cuando finalicen los trabajos del oficio y categoría del trabajador en dicha obra. Su formalización se hará siempre por escrito.
Por ello y con independencia de su duración, no será de aplicación lo establecido en el párrafo primero del artículo 15.1 a) del E.T., continuando manteniendo los trabajadores la condición de «fijos de obra», tanto en estos casos como en los supuestos de sucesión empresarial del 44 del E.T. o de subrogación regulado en el artículo 27 del presente Convenio General.
3 – Sin embargo, manteniéndose el carácter de único contrato, el personal fijo de obra, sin perder dicha condición de fijo de obra, podrá prestar servicios a una misma empresa en distintos centros de trabajo de una misma provincia siempre que exista acuerdo expreso para cada uno de los distintos centros sucesivos, durante un periodo máximo de 3 años consecutivos, salvo que los trabajos de su especialidad en la última obra se prolonguen más allá de dicho término, suscribiendo a tal efecto el correspondiente documento según el modelo que figura en el Anexo II y devengando los conceptos compensatorios que correspondan por sus desplazamientos.
En este supuesto y con independencia de la duración total de la prestación, tampoco será de aplicación lo establecido tanto en el apartado 1.a) párrafo primero del artículo 15 del E.T. como en el apartado 5, continuando manteniendo los trabajadores, como se ha indicado, la condición de «fijos de obra».
4 – Teniendo en cuenta la especial configuración del sector de la construcción y sus necesidades, sobre todo en cuanto a la flexibilidad en la contratación y la estabilidad en el empleo del sector mejorando la seguridad y salud en el trabajo así como la formación de los trabajadores, conforme a lo establecido en la Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores no se producirá sucesión de contratos por la concertación de diversos contratos fijos de obra para diferentes puestos de trabajo en el sector, teniendo en cuenta la definición de puesto de trabajo dada en el artículo 22 del presente Convenio, y por tanto no será de aplicación lo dispuesto en el párrafo 5.º del artículo 15 del E.T.
5 – Por lo tanto, la contratación, con o sin solución de continuidad, para diferente puesto de trabajo mediante dos o más contratos fijos de obra con la misma empresa o grupo de empresas en el periodo y durante el plazo establecido en el artículo 15.5 del E.T., no comportará la adquisición de la condición establecida en dicho precepto.
A tal efecto nos encontramos ante puestos de trabajo diferentes cuando se produce la modificación en alguno de los factores determinados en el artículo 22 del presente Convenio.
La indicada adquisición de condición tampoco operará en el supuesto de producirse bien la sucesión empresarial establecida en el artículo 44 del E.T. o la subrogación recogida en el artículo 27 del presente Convenio.
6 – El cese de los trabajadores deberá producirse cuando la realización paulatina de las correspondientes unidades de obra, hagan innecesario el número de los contratados para su ejecución, debiendo reducirse este de acuerdo con la disminución real del volumen de obra realizada. Este cese deberá comunicarse por escrito al trabajador con una antelación de 15 días naturales. No obstante, el empresario podrá sustituir este preaviso por una indemnización equivalente a la cantidad correspondiente a los días de preaviso omitidos calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicable, todo ello sin perjuicio de la notificación escrita del cese. La citada indemnización deberá incluirse en el recibo de salario con la liquidación correspondiente al cese.
7 – Si se produjera la paralización temporal de una obra por causa imprevisible para el empresario y ajena a su voluntad, tras darse cuenta por la empresa a la representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, a la Comisión Paritaria Provincial, operarán la terminación de obra y cese previsto en el apartado precedente, a excepción del preaviso. La representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, la Comisión Paritaria Provincial, dispondrá, en su caso, de un plazo máximo improrrogable de una semana para su constatación a contar desde la notificación.
El empresario contrae también la obligación de ofrecer de nuevo un empleo al trabajador cuando las causas de paralización de la obra hubieran desaparecido. Dicha obligación se entenderá extinguida cuando la paralización se convierta, en definitiva. Previo acuerdo entre las partes, el personal afectado por esta terminación de obra podrá acogerse a lo regulado en el apartado 3 de este artículo.
Este supuesto no será de aplicación en el caso de paralización por conflicto laboral.
8 – En todos los supuestos regulados en los apartados anteriores, y según lo previsto en la Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y el artículo 49.1.c) del E.T., se establece una indemnización por cese del 7 por ciento calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicables devengados durante la vigencia del contrato, y siempre y en todo caso, respetando la cuantía establecida en el citado artículo 49.1 c) del E.T.
Por tanto, tendremos la BASE (obtenida al sumar el Salario Base+ abonos retenidos por días no trabajados) a la que habrá que sumar el porcentaje de SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN (30,05%), y el porcentaje de INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA (7%).

Canalmos
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

BASE + (0,3905 x BASE) + (0,07 x BASE)

6.1.5. Indemnizaciones y pluses

Según datos publicados en el Convenio, los valores que hay que añadir a la suma anterior son los siguientes:

- Plus extrasalarial: 2,92 €, (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.

6.1.6. Tabla salarial 2026

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	147,02 €	114,22 €	90,02 €	60,55 €	53,65 €	51,97 €	50,26 €	48,55 €	51,83 €	54,30 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	175,06 €	136,01 €	107,19 €	72,10 €	63,88 €	61,88 €	59,84 €	57,81 €	61,72 €	64,65 €
Suma y sigue	322,08 €	250,23 €	197,21 €	132,65 €	117,53 €	113,85 €	110,10 €	106,35 €	113,55 €	118,95 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	125,77 €	97,72 €	77,01 €	51,80 €	45,89 €	44,46 €	43,00 €	41,53 €	44,34 €	46,45 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	22,55 €	17,52 €	13,80 €	9,29 €	8,23 €	7,97 €	7,71 €	7,44 €	7,95 €	8,33 €
Suma	470,40 €	365,46 €	288,02 €	193,74 €	171,65 €	166,28 €	160,81 €	155,33 €	165,84 €	173,72 €
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 = 365 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/231 días				0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €		
Suma total	473,36 €	368,43 €	290,98 €	197,07 €	174,98 €	169,62 €	164,14 €	158,67 €	168,80 €	176,68 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	23,67 €	18,42 €	14,55 €	9,85 €	8,75 €	8,48 €	8,21 €	7,93 €	8,44 €	8,83 €
8. A FACTURAR										
8.1 Por jornada	497,02 €	386,85 €	305,53 €	206,93 €	183,73 €	178,10 €	172,35 €	166,60 €	177,24 €	185,52 €
8.2 Por hora	62,13 €	48,36 €	38,19 €	**25,87 €**	**22,97 €**	**22,26 €**	**21,54 €**	**20,82 €**	22,16 €	23,19 €
8.3 Por mes	**10.934,54 €**	**8.510,63 €**	**6.721,71 €**						**3.899,29 €**	**4.081,35 €**

(*) Únicamente para los oficios de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

DENOMINACIÓN	OFICIAL LIMPIEZA	AYUDANTE LIMPIEZA	OFICIAL JARDINERO	PEÓN JARDINERÍA	OFICIAL 1 (*)	OFICIAL 2 (*)	AYUDANTE (*)	ESPECIALISTA (*)	PEÓN ORDINARIO (*)
1. SALARIO BASE									
1.1 Día	42,85 €	38,93 €	46,01 €	43,74 €	50,28 €	47,92 €	45,46 €	43,97 €	42,88 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	51,02 €	46,35 €	54,79 €	52,08 €	59,87 €	57,06 €	54,13 €	52,36 €	51,06 €
Suma y sigue	93,86 €	85,28 €	100,80 €	95,83 €	110,16 €	104,99 €	99,59 €	96,33 €	93,94 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	36,65 €	33,30 €	39,36 €	37,42 €	43,02 €	41,00 €	38,89 €	37,62 €	36,68 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	6,57 €	5,97 €	7,06 €	6,71 €	7,71 €	7,35 €	6,97 €	6,74 €	6,58 €
Suma	137,09 €	124,55 €	147,22 €	139,95 €	160,88 €	153,33 €	145,44 €	140,69 €	137,19 €
5. PLUS EXTRASALARIAL					4,26 €	4,08 €	3,82 €	3,75 €	3,69 €
5.1 Atrasos									
6. PRENDAS DE TRABAJO					100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €
6.1 Atrasos									
Año = 365 días					0,29 €	0,29 €	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/231 días					0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €
Suma total	137,09 €	124,55 €	147,22 €	139,95 €	165,81 €	158,07 €	149,92 €	145,10 €	141,54 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	6,85 €	6,23 €	7,36 €	7,00 €	8,29 €	7,90 €	7,50 €	7,25 €	7,08 €
8. A FACTURAR									
8.1 Por jornada	143,94 €	130,78 €	154,58 €	146,95 €	174,10 €	165,97 €	157,42 €	152,35 €	148,62 €
8.2 Por hora	**17,99 €**	**16,35 €**	**19,32 €**	**18,37 €**	**21,76 €**	**20,75 €**	**19,68 €**	**19,04 €**	**18,58 €**

(*) Para todos los oficios, salvo para los de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

6.1.7. COSTE MANO DE OBRA

A0121000	Oficial 1a	h	21,76
A0122000	Oficial 1a albañil	h	25,87
A012D000	Oficial 1a pintor	h	21,76
A0132000	Ayudante albañil	h	22,26
A013D000	Ayudante pintor	h	19,68
A0140000	Peón	h	18,58
A0150000	Peón/a especialista	h	19,04
A01FEOZ	Ayudante encofrador	h	22,26
A01FEP0	Ayudante ferralista	h	19,68
A01FEP1	Ayudante soldador	h	19,68
A0F000F	Oficial 1a encofrador	h	25,87
A0F000I	Oficial 1a ferralista	h	21,76
A0F000U	Oficial 1a picapedrero	h	21,76
A0F000Y	Oficial 1a soldador	h	21,76
A0J0029	Conservador-restaurador	h	30,93
mo011	Oficial 1ª montador	h	21,76
mo017	Oficial 1a carpintero	h	25,87
mo020	Oficial 1ª construcción.	h	21,76
mo023	Oficial 1ª solador.	h	21,76
mo029	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	h	21,76
mo039	Oficial 1ª revocador	h	21,76
mo054	Oficial 1ª montador de aislamientos	h	21,76
mo055	Oficial 1a cristalero	h	21,76
mo058	Ayudante carpintero	h	22,26
mo061	Ayudante solador.	h	19,68
mo067	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	h	19,68
mo079	Ayudante revocador	h	19,68
mo080	Ayudante montador	h	19,68
mo101	Ayudante montador de aislamientos	h	19,68
mo110	Ayudante cristalero	h	19,68
mo113	Peón ordinario construcción	h	18,58

6.2. MATERIALES

B0111000	Agua	m3	2,07
B0312020	Arena piedra granit.p/morte.	t	26,02
B03L05N7	Arena de cantera para morteros	t	20,85
B0432100	Piedra p/mampostería	m3	61,32
B04906TM	Adhesivo cementoso tipo C1 deslizamiento reducido según norma UNE-EN 12004	kg	0,36
B0512401	Cemento pórtland+caliza CEM II/B-L 32,5R,sacos	t	125,30
B0531VF8	Material para rejuntado de baldosas cerámicas CG1 según norma UNE-EN 13888, de color	kg	0,46
B0532310	Cal aér. CL 90	kg	0,15
B055067M	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	t	152,65
B06F211PMG	Hormigón para armar HA-30/F/10XC3+XS1 con cant. cement. de 325 kg/m3 y relación agua cemento =< 0.5	m3	114,52
B06F2I29Z	Hormigón para armar HA-30/B/10/XS1 con una cant de cemento de 300 kg/m3 y relación agua cemento =< 0.6	m3	106,39

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

B06F2LNL3	Hormigón para armar HA-30/F/20/XS1 con una cantidad de cemento 300 kg/m3 y relación agua cemento =<0.6	m3	101,04
B07506T4	Mortero de nivelación	kg	1,19
B09106VJ	Adhesivo de resinas epoxi	kg	5,65
B09406TU	Adhesivo cementoso tipo C1 tiempo abierto ampliado (E) según norma UNE-EN 12004	kg	0,47
B0A31000	Clavo acero	kg	2,30
B0AM078F	Alambre recocido de 1,3mm	kg	1,90
B0B7106P	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >=400 N/mm2	kg	1,01
B0B7106Q	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >=400 N/mm2	kg	1,04
B0B8107V	Malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 15x15 cm D:6-6 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080	m2	2,76
B0D2Z001	Tablón madera pino	m	0,83
B0D3107P4	Lata de madera de pino	m3	417,04
B0D6Z002	Puntal metálico telescópico h<=6m	cu	28,00
B0D700CEP	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 m de espesor	m2	2,23
B0D700CF1	Tablero elaborado con aglomerado hidrófugo con 2 caras plastificadas, de 10 mm de espesor	m2	13,36
B0DFZ200	Cartón rizado	m2	0,60
B0DZ10ZLZ	Desencofrante	l	2,98
B0F060Z5M	Tablero cerámico hueco machiembrado, para revestir, 50x20x3cm, con las testas rectas	u	0,61
B0FG20GMZ	Baldosa cerámica prensada esmaltada mate, azulejo, de forma rectangular o cuadrada	m2	12,32
B0FG30EC4	Rasilla cerámica común de forma rectangular y elaboración mecánica, de 20x20x1.4 cm, de color beige	u	0,21
B44Z0M1O	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado	kg	1,79
B522Z1C0	Teja curva	u	2,14
B5ZJ00MP	Canal exterior semicircular de plancha de zinc 185mm, e=0.6mm	m	18,19
B5ZJ10NY	Gancho y soporte de acero galvanizado para canalón de plancha de zinc	u	2,72
B5ZZB131	Tornillo de acero galvanizado de 5.4x65mm, con juntas de metal y goma y taco de nylon de 8/10mm	u	0,24
B5ZZB131H	Tornillo de acero galvanizado de 5.4x65mm con juntas de metal y goma y taco de nylon de 8/10mm	u	0,25
B712Z700	Madera aserrada procedente de España con certificado PEFC	m	19,70
B771Z100	Lámina de polietileno	m2	1,20
B89ZPE00	Pintura revestimiento elástico	l	9,98
B89ZPE50	Pintura epoxi bicomponente, para sistemas de protección del acero	l	20,75
B89ZPP60	Pintura de poliuretano bicomponente, para sistemas de protección del acero	l	22,25
B89ZZ001	Pintura plástica	kg	8,26
BB12Z061	Barandilla s/PPT	m	303,32
BD11H4Y4	Brida para tubo de plancha de zinc	u	8,23
BD18H6AH	Tubo de plancha de zinc D 90 mm y e=1mm	m	15,92
BD5510M2U	Sumidero sifónico de acero inoxidable de 90 mm, con salida horizontal de 90 mm DN, tapa de registro de acero y carga clase L15	u	56,66
BDY1H4XM	Elemento de montaje para bajante de tubo de plancha de zinc D 90mm y e=1mm	u	0,75
MT09010CA	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, cat M-5, en sacos, según UNE-EN 998-2	t	53,48
MT09020BB	Mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión, color blanco	kg	1,70
MT09MCR021	Adhesivo cementoso mejorado, C2, según UNE-EN 12004, color gris	kg	0,41
MT14010G	Lámina de betún modificado con elástomero SBS, LBM(SBS)-40-FP, e=3,5mm, masa nóm. 4kg/m2, arm fielt. 160g/m2, según UNE-EN 13707	m2	6,93
MT14EIA020C	Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, según UNE 104231	kg	3,30
MT14G020CE	Geotextil no tejido de fibras de poliéster, resist. tracc. long. 1,63kN/m, transv de 2,08kN/m, resist CBR a punz 0,4 kN	m2	0,93
MT14LD010A	Lámina de betún aditivado con plastómero APP, LA-30-Fv, e=2,5mm, mas. nom. 3kg/m2, arm fiel. 60g/m2, según UNE-EN13707	m2	3,41
MT15100	Cartucho de masilla de silicona neutra	u	3,13
MT16010AAQ	Panel rígido de poliestireno extruído, según UNE-EN 13164, e =40mm, resist comp >=30kPa, res. term. 1,2m2K/W, condc term 0,033W	m2	7,85
MT16P020B	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, e=20mm, resist. térmi 0,55 m2K/W, condc. term. 0,036 W/(mk)	m2	1,34
MT18010A3	Rodapié cerámico de baldosín, acabado mate o natura, similar al existente, de 7 cm de anchura	m	3,00
MT18010GE80	Baldosín, acabado mate o natural, similar al existente, capac abs de agua 6%<E<=10%,	m2	10,00
MT18ACC050	Crucetas de PVC para separación	u	0,03
MT21015A	Cartucho de 310 ml de silicona neutra, incolora, dureza Shore A aprox de 23, según UNE-EN ISO 868 y recup elast >=80%	u	5,77
MT21025D	Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), 6+6/12/6+6, formado por vidrio exterior laminar	m2	190,10
MT21VA021	Material auxiliar para la colocación de vidrios	u	1,26
MT22010A	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, blanco, resist a la intemp	u	5,29
MT22010D	Premarco, pino silvestre, 70x35 mm, con elementos de fijación	m	3,00
MT22022AA	Ventana de madera de roble, dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, dimensiones 800x550 mm	u	1.037,85
MT22022AM	Ventana de madera de roble, dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, dimensiones 1000x1800 mm	u	1.345,63
MT22030C	Contraventana mallorquina formada por lamas fijas, de madera de pino, con herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero in	m2	289,98

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

MT22050A	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, resistencia a rayos UV, dureza de 22	u	4,73
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
mt13bto010vf	Placa bajo teja, asfáltica DRS (doble capa protectora de resina y solape de seguridad), armada con fibras min	m²	14,40
mt13bto035a	Aerosol de 750 cm³ de espuma de poliuretano monocomponente.	Ud	6,85
mt13bto040	Gancho, para sujeción de tejas a placa bajo teja.	Ud	0,27
mt13lpo034c	Clavo, Espiral, con arandela.	Ud	0,09
mt13pso020a	Pieza de remate de madera para el cierre y protección de los paneles en aleros y laterales.	m	9,01
mt13pst045qc	Panel sándwich 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
mt27pik005a	Imprimación, Kerakover Silox Primer "KERAKOLL", a base de copolímeros acrílicos y siloxanos, para aplicar con brocha, rodillo o	l	9,61
mt27pik010e	Pintura para interior y exterior, Kerakover Silox Pittura "KERAKOLL", a base de copolímeros acrílicos y siloxanos, color blanco,	l	19,91
mt28mkr030a	Mortero de cal Biocalce Revoco Fino "KERAKOLL", compuesto por cal hidráulica natural, tipo NHL 3,5, arena de sílice y polvo de m	kg	0,71
mt28mkr050a	Mortero de cal, tipo GP CSII W1, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores o en exteriores, Biocalce Enfoscado "KERAKOLL", comp	kg	0,53

6.3. MAQUINARIA

C1101200	Compresor+dos martillos neumáticos	h	15,95
C1110055	Compresor con un martillo neumático	h	14,46
C1311120	Maquinaria cargadora	h	47,19
C1501800	Maquinaria transportadora	h	30,03
C1503501	Helicóptero	h	3.149,23
C1504S01	Maquinaria elevadora de tijera	h	34,27
C150G800	Maquinaria elevadora	h	53,26
C150Z001	Maquinaria transportadora y cargadora	h.	45,64
C1705600	Maquinaria hormigonera	h	2,05
C172003J	Maquinaria transportadora y hormigonera	h	168,95
C20600DW	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	h	3,42
C20700E1	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico	h	8,39

6.4. OTROS

B2RAZ001	Canon de transporte de escombros inertes a vertedero	t	11,50
B2RAZ002	Canon de transporte de escombros de madera a vertedero	t	11,50

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
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 BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**					
01.01	**Levantado de instalaciones afectadas**		**u**			
	Levantado de instalación de saneamiento (canaleta y bajadas pluviales). Incluye desconexión, desmontaje y transporte a gestor autorizado de residuos y canon, a definir por el Director Facultativo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	160,000	h	18,58	2.972,80	
%0200	Medios auxiliares	29,728	%	2,00	59,46	
	Suma la partida					3.032,26
	Costes indirectos			6%		181,94
	TOTAL PARTIDA					**3.214,20**
01.02	**Protección de suelo**		**m2**			
	Protección de solado, mediante la cubrición con lámina de polietileno sobre la que se coloca una capa de cartón rizado fijado lateralmente en todo el perímetro, que se mantendrá durante los trabajos de rehabilitación o reforma, y posterior retirada de la protección. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0150000	Peón/a especialista	1,800	h	19,04	34,27	
B771Z100	Lámina de polietileno	1,050	m2	1,20	1,26	
B0DFZ200	Cartón rizado	1,050	m2	0,60	0,63	
%0200	Medios auxiliares	0,362	%	2,00	0,72	
	Suma la partida					36,88
	Costes indirectos			6%		2,21
	TOTAL PARTIDA					**39,09**
01.03	**Montaje+desm.plataforma de trabajo h<=6m, puntal metálico+tablón**		**m2**			
	Montaje y desmontaje de plataforma de trabajo con altura <= 6 m, con puntal metálico telescópico y tablón. 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	1,200	h	21,76	26,11	
A0140000	Peón	1,200	h	18,58	22,30	
B0A31000	Clavo acero	0,048	kg	2,30	0,11	
B0D2Z001	Tablón madera pino	2,100	m	0,83	1,74	
B0D6Z002	Puntal metálico telescópico h<=6m	0,060	cu	28,00	1,68	
%0200	Medios auxiliares	0,519	%	2,00	1,04	
	Suma la partida					52,98
	Costes indirectos			6%		3,18
	TOTAL PARTIDA					**56,16**

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.04	**Desmontaje manual de teja con recuperación**		**m2**			
	Desmontado de cobertura de teja cerámica, con recuperación de las piezas desmontadas en buen estado para su posible reutilización, incluso apilado en lugar que se designe para ello, selección, clasificación por tamaños, clases y estado de conservación, y acopio de las piezas defectuosas para su tratamiento como residuo "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero, si fuera necesario, siguiendo las directrices indicadas por el Director Facultativo.					
	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.					
A0150000	Peón/a especialista	2,400	h	19,04	45,70	
A0140000	Peón	2,400	h	18,58	44,59	
C1504S01	Maquinaria elevadora de tijera	2,400	h	34,27	82,25	
%0200	Medios auxiliares	1,725	%	2,00	3,45	
	Suma la partida					175,99
	Costes indirectos			6%		10,56
	TOTAL PARTIDA					**186,55**
01.05	**Desmontaje de viguetas de madera**		**m**			
	Desmontaje de viguetas de madera y uniones en mal estado, con medios manuales y mecánicos, y carga manual sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio".					
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0140000	Peón	1,200	h	18,58	22,30	
A0150000	Peón/a especialista	1,200	h	19,04	22,85	
C1504S01	Maquinaria elevadora de tijera	1,200	h	34,27	41,12	
%0200	Medios auxiliares	0,863	%	2,00	1,73	
	Suma la partida					88,00
	Costes indirectos			6%		5,28
	TOTAL PARTIDA					**93,28**
01.06	**Desmontaje de muro de mampostería**		**m3**			
	Desmontaje de muro de mampostería, con medios manuales, limpieza, acopio de material para su reutilización y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.					
	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	8,160	h	18,58	151,61	
A0F000U	Oficial 1a picapedrero	1,020	h	21,76	22,20	
%0200	Medios auxiliares	1,738	%	2,00	3,48	
	Suma la partida					177,29
	Costes indirectos			6%		10,64
	TOTAL PARTIDA					**187,93**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.07	**Demolición de losa de escalera y peldaños** Demolición de losa de escalera y peldaños, con medios manuales y compresor y carga manual sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m2**			
A0140000	Peón	0,660	h	18,58	12,26	
A0150000	Peón/a especialista	0,800	h	19,04	15,23	
A0F000Y	Oficial 1a soldador	0,200	h	21,76	4,35	
C1101200	Compresor+dos martillos neumáticos	0,400	h	15,95	6,38	
C20700E1	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico	0,200	h	8,39	1,68	
%0200	Medios auxiliares	0,399	%	2,00	0,80	
	Suma la partida.....					40,70
	Costes indirectos			6%		2,44
	TOTAL PARTIDA					**43,14**
01.08	**Demolición de entrevigado** Demolición de entrevigado de tablero cerámico o piedra marés o similar, con martillo neumático y motosierra. Carga manual sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**m2**			
A0140000	Peón	1,000	h	18,58	18,58	
A0150000	Peón/a especialista	1,000	h	19,04	19,04	
C1101200	Compresor+dos martillos neumáticos	0,350	h	15,95	5,58	
C1504S01	Maquinaria elevadora de tijera	1,000	h	34,27	34,27	
%0200	Medios auxiliares	0,775	%	2,00	1,55	
	Suma la partida.....					79,02
	Costes indirectos			6%		4,74
	TOTAL PARTIDA					**83,76**
01.09	**Derribo completo de cubierta plana, transitable, ventilada** Derribo completo de cubierta plana transitable, ventilada, con pavimento cerámico, con medios manuales y martillo neumático y carga manual sobre camión o contenedor. 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**			
A0140000	Peón	1,400	h	18,58	26,01	
A0150000	Peón/a especialista	0,120	h	19,04	2,28	
C1110055	Compresor con un martillo neumático	0,120	h	14,46	1,74	
%0200	Medios auxiliares	0,300	%	2,00	0,60	
	Suma la partida.....					30,63
	Costes indirectos			6%		1,84
	TOTAL PARTIDA					**32,47**

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/04/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10	**Cepillado de estructura metálica**		**m2**			
	Lijado y eliminación de capa de pintura metálica aplicada sobre paramento de fachada en cúpula, con medios mecánicos.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	3,500	h	18,58	65,03	
%0200	Medios auxiliares	0,650	%	2,00	1,30	
	Suma la partida					66,33
	Costes indirectos			6%		3,98
	TOTAL PARTIDA					**70,31**
01.11	**Repicado de revestimientos verticales**		**m2**			
	Repicado de revestimientos verticales, con medios manuales. 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	1,800	h	18,58	33,44	
%0200	Medios auxiliares	0,334	%	2,00	0,67	
	Suma la partida					34,11
	Costes indirectos			6%		2,05
	TOTAL PARTIDA					**36,16**
01.12	**Desmontaje de pavimento de baldosa**		**m2**			
	Desmontaje de pavimento de baldosa realizado por conservador-restaurador con medios manuales, numeración, limpieza y acopio del material con recuperación y acopio en zona a definir por la DF.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	1,000	h	18,58	18,58	
A0J0029	Conservador-restaurador	1,500	h	30,93	46,40	
%0200	Medios auxiliares	0,650	%	2,00	1,30	
	Suma la partida					66,28
	Costes indirectos			6%		3,98
	TOTAL PARTIDA					**70,26**
01.13	**Demolición de tabiquería interior**		**m2**			
	Demolición de tabiquería interior, con medios manuales, sin afectar la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, dejando adarajas para facilitar posteriormente la traba con la nueva fábrica, y carga manual sobre camión o contenedor.					
	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 2025/03309/01
Fecha 07/4/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

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.					
mo113	Peón ordinario construcción	0,750	h	18,58	13,94	
%0200	Medios auxiliares	0,139	%	2,00	0,28	
%0200	Medios auxiliares	0,139	%	2,00	0,28	
	Suma la partida					14,22
	Costes indirectos			6%		0,85
	TOTAL PARTIDA					**15,07**
01.14	**Retirada de mobiliario para vertedero**		**u**			
	Unidad para la retirada de mobiliario existente y otros enseres. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado. Incluye 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.					
A0140000	Peón	120,000	h	18,58	2.229,60	
C1503501	Helicóptero	0,250	h	3.149,23	787,31	
B2RAZ001	Canon de transporte de escombros inertes a vertedero	1,000	t	11,50	11,50	
%0200	Medios auxiliares	30,284	%	2,00	60,57	
	Suma la partida					3.088,98
	Costes indirectos			6%		185,34
	TOTAL PARTIDA					**3.274,32**
01.15	**Retirada de mobiliario para reutilización**		**u**			
	Unidad para la retirada de mobiliario existente y otros enseres, definidos por el Director Facultativo, para reutilización en dependencias de APB en Palma de Mallorca. Se incluye clasificación y acopio en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta el almacén SSMM situado en el Dique del Oeste del Puerto de Palma. Incluye 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.					
A0140000	Peón	80,000	h	18,58	1.486,40	
C1503501	Helicóptero	0,500	h	3.149,23	1.574,62	
%0200	Medios auxiliares	30,610	%	2,00	61,22	
	Suma la partida					3.122,24
	Costes indirectos			6%		187,33
	TOTAL PARTIDA					**3.309,57**
01.16	**Carga y transporte de escombros helicóptero, barcaza o similar Muelle**		**m3**			
	Carga y transporte de residuos con helicóptero, barcaza o similar hasta pie de muelle. 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 2025/03309/01
Fecha 07/5/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
C1503501	Helicóptero	0,250	h	3.149,23	787,31	
%0200	Medios auxiliares	7,873	%	2,00	15,75	
	Suma la partida					803,06
	Costes indirectos			6%		48,18
	TOTAL PARTIDA					**851,24**
01.17	**Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado**		**m3**			
	Carga y transporte de residuos inertes desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	Maquinaria cargadora	0,080	h	47,19	3,78	
C1501800	Maquinaria transportadora	0,160	h	30,03	4,80	
B2RAZ001	Canon de transporte de escombros inertes a vertedero	2,400	t	11,50	27,60	
%0200	Medios auxiliares	0,362	%	2,00	0,72	
	Suma la partida					36,90
	Costes indirectos			6%		2,21
	TOTAL PARTIDA					**39,11**
01.18	**Carga y transporte de escombros de madera a gestor autorizado**		**m3**			
	Carga y transporte de residuos de madera desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	2,000	h	18,58	37,16	
C1501800	Maquinaria transportadora	0,160	h	30,03	4,80	
B2RAZ002	Canon de transporte de escombros de madera a vertedero	0,800	t	11,50	9,20	
%0200	Medios auxiliares	0,512	%	2,00	1,02	
	Suma la partida					52,18
	Costes indirectos			6%		3,13
	TOTAL PARTIDA					**55,31**
01.19	**Limpieza**		**u**			
	Unidad para la limpieza de la zona de actuación una vez hayan concluido las obras. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado. Incluye 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.					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/07/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A0140000	Peón	110,000	h	18,58	2.043,80	
%0200	Medios auxiliares	20,438	%	2,00	40,88	
					Suma la partida.....	2.084,68
					Costes indirectos 6%	125,08
					TOTAL PARTIDA	**2.209,76**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	**CUBIERTA**					
02.01	**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 bajo teja, 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 1a albañil	2,400	h	25,87	62,09	
A0132000	Ayudante albañil	2,400	h	22,26	53,42	
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	149,70	2,51	
C150Z001	Maquinaria transportadora y cargadora	0,200	h.	45,64	9,13	
C1504S01	Maquinaria elevadora de tijera	2,400	h	34,27	82,25	
%0200	Medios auxiliares	2,629	%	2,00	5,26	
	Suma la partida					268,16
	Costes indirectos			6%		16,09
	TOTAL PARTIDA					**284,25**
02.02	**Colocación de teja cerámica recuperada**		**m2**			
	Colocación de teja cerámica curva, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espiral sobre placa bajo teja, 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 1a albañil	2,400	h	25,87	62,09	
A0132000	Ayudante albañil	2,400	h	22,26	53,42	
D070A4D1	Mortero mixto cemento pórtland+caliza CEM II/B-L,cal,arena piedr	0,016 x1,05	m3	149,70	2,51	
C150Z001	Maquinaria transportadora y cargadora	0,200	h.	45,64	9,13	
C1504S01	Maquinaria elevadora de tijera	2,400	h	34,27	82,25	
%0200	Medios auxiliares	2,094	%	2,00	4,19	
	Suma la partida					213,59
	Costes indirectos			6%		12,82
	TOTAL PARTIDA					**226,41**
02.03	**Sistema de impermeabilización bajo teja de cubierta inclinada.**		**m2**			
	Sistema de impermeabilización de cubierta inclinada bajo teja, sobre soporte discontinuo de madera, compuesto por:					
	IMPERMEABILIZACIÓN: placa bajo teja asfáltica, fijada al soporte con clavos, Espiral: tejas cerámicas curvas, acabado con engobe color marrón, 45x20x16 cm, fijadas con espuma de poliuretano, y ganchos.					
	Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.					
	Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Colocación y fijación de la placa bajo teja. Sellado de juntas. Fijación de las tejas con espuma.					
	Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
mo011	Oficial 1ª montador	1,400	h	21,76	30,46	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/8/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo080	Ayudante montador	1,400	h	19,68	27,55	
mt13bto010vf	Placa bajo teja, asfáltica DRS (doble capa protectora de resina y solape de seguridad), armada con fibras min	1,250	m²	14,40	18,00	
mt13lpo034c	Clavo, Espiral, con arandela.	3,000	Ud	0,09	0,27	
mt13lpo034c	Clavo, Espiral, con arandela.	3,000	Ud	0,09	0,27	
mt13bto040	Gancho, para sujeción de tejas a placa bajo teja.	8,000	Ud	0,27	2,16	
mt13bto035a	Aerosol de 750 cm³ de espuma de poliuretano monocomponente.	0,250	Ud	6,85	1,71	
%0200	Medios auxiliares	0,802	%	2,00	1,60	
	Suma la partida					81,75
	Costes indirectos			6%		4,91
	TOTAL PARTIDA					**86,66**

02.04 **Panel sándwich para forjado, sobre estructura de madera.** **m2**

Panel sándwich 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 60 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 entre paneles y encuentros.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento.
Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación de la banda desolidarizadora. Colocación y fijación del panel sándwich. Sellado de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

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 sándwich 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	
mo054	Oficial 1ª montador de aislamientos	0,956	h	21,76	20,80	
mo101	Ayudante montador de aislamientos	0,956	h	19,68	18,81	
C1504S01	Maquinaria elevadora de tijera	0,956	h	34,27	32,76	
%0200	Medios auxiliares	1,700	%	2,00	3,40	
	Suma la partida					173,36
	Costes indirectos			6%		10,40
	TOTAL PARTIDA					**183,76**

02.05 **Montaje de viguetas de madera** **m**

Suministro y colocación de viguetas de madera de 5 m de luz, formada por elementos de madera de características idénticas a la existente, procedente de España con certificado PEFC, 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. 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. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo. Incluye desmontaje de puntales existentes.
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 BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/3/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

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.					
A0121000	Oficial 1a	3,000	h	21,76	65,28	
A0140000	Peón	3,000	h	18,58	55,74	
B712Z700	Madera aserrada procedente de España con certificado PEFC	1,100	m	19,70	21,67	
mt07emr511l	Herrajes de acero inoxidable AISI 316 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 316, para ensamble de estructuras de madera	0,250	kg	17,50	4,38	
mt07emr511l	Herrajes de acero inoxidable AISI 316 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 316, para ensamble de estructuras de madera	0,250	kg	17,50	4,38	
C1504S01	Maquinaria elevadora de tijera	3,000	h	34,27	102,81	
%0200	Medios auxiliares	2,499	%	2,00	5,00	
	Suma la partida					254,88
	Costes indirectos			6%		15,29
	TOTAL PARTIDA					**270,17**
02.06	**Mampostería de piedra, de dos caras vistas, colocada con mortero cemento**		**m3**			
	Mampostería de espesor variable, de dos caras vistas, colocada con mortero cemento 1:6 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	5,500	h	18,58	102,19	
A0122000	Oficial 1a albañil	5,500	h	25,87	142,29	
B0432100	Piedra p/mampostería	1,250	m3	61,32	76,65	
B07F0LT4	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 250 lg/m3 de cemento, de resist a comp de 5 N/mm2, en obra	0,350	m3	94,90	33,22	
%0200	Medios auxiliares	3,544	%	2,00	7,09	
	Suma la partida					361,44
	Costes indirectos			6%		21,69
	TOTAL PARTIDA					**383,13**
02.07	**Zuncho de hormigón armado**		**m3**			
	Zuncho de hormigón armado, con hormigón para armar HA-30/B/10/XS1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 y relación agua cemento =< 0.6 vertido con bombo y armadura AP500S de acero en barras corrugadas con una cuantía de 80 kg/m3. 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.					
P4534JMNV	Hormigonado para zunchos, HA-30/B/10/XS1, cant. cement. 300 kg/m3, relación agua cemento =<0.6, colocado con bomba	1,500	m3	146,65	219,98	
P4B43FRD	Armadura para zunchos AP500S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	80,000	kg	1,82	145,60	
P4D83UA9	Montaje y desmontaje de encofrado con tablero de madera de pino, para zunchos de directriz recta	6,000	m2	96,70	580,20	
	Suma la partida					945,78
	Costes indirectos			6%		56,75
	TOTAL PARTIDA					**1.002,53**
02.08	**Bajante de tubo de plancha de zinc de 90 mm**		**m**			
	Bajante de tubo de plancha de zinc de 90 mm de diámetro y de 1 mm de espesor, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas. 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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
mo080	Ayudante montador	0,280	h	19,68	5,51	
mo011	Oficial 1ª montador	0,560	h	21,76	12,19	
BD11H4Y4	Brida para tubo de plancha de zinc	1,000	u	8,23	8,23	
BD18H6AH	Tubo de plancha de zinc D 90 mm y e=1mm	1,400	m	15,92	22,29	
BDY1H4XM	Elemento de montaje para bajante de tubo de plancha de zinc D 90mm y e=1mm	1,000	u	0,75	0,75	
%0200	Medios auxiliares	0,490	%	2,00	0,98	
	Suma la partida					49,95
	Costes indirectos			6%		3,00
	TOTAL PARTIDA					**52,95**
02.09	**Canalón exterior semicircular de zinc 185mm**		**m**			
	Canalón exterior de sección semicircular de plancha de zinc de 0.6mm de espesor, de 185mm y 40 cm de desarrollo, colocada con piezas y conectada a la bajante. 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	0,150	h	18,58	2,79	
mo011	Oficial 1ª montador	0,200	h	21,76	4,35	
A0122000	Oficial 1a albañil	0,300	h	25,87	7,76	
B5ZJ00MP	Canal exterior semicircular de plancha de zinc 185mm, e=0.6mm	1,290	m	18,19	23,47	
B5ZJ10NY	Gancho y soporte de acero galvanizado para canalón de plancha de zinc	3,000	u	2,72	8,16	
B5ZZB131	Tornillo de acero galvanizado de 5.4x65mm, con juntas de metal y goma y taco de nylon de 8/10mm	5,500	u	0,24	1,32	
%0200	Medios auxiliares	0,479	%	2,00	0,96	
	Suma la partida					48,81
	Costes indirectos			6%		2,93
	TOTAL PARTIDA					**51,74**
02.10	**Sumidero sifónico de salida horizontal colocado con fijaciones**		**u**			
	Sumidero sifónico de acero inoxidable de 90 mm de lado, con salida horizontal de 90 mm de DN, con tapa plana o de registro de acero, para una carga clase L15, colocada 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.					
A0140000	Peón	0,250	h	18,58	4,65	
A0122000	Oficial 1a albañil	0,500	h	25,87	12,94	
B5ZZB131H	Tornillo de acero galvanizado de 5.4x65mm con juntas de metal y goma y taco de nylon de 8/10mm	4,000	u	0,25	1,00	
BD5510M2U	Sumidero sifónico de acero inoxidable de 90 mm, con salida horizontal de 90 mm DN, tapa de registro de acero y carga clase L15	1,000	u	56,66	56,66	
%0200	Medios auxiliares	0,753	%	2,00	1,51	
	Suma la partida					76,76
	Costes indirectos			6%		4,61
	TOTAL PARTIDA					**81,37**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	**PISO DE PLANTA ALTA**					
03.01	**Losa inclinada para escalera con peldaños de hormigón armado**		**m2**			
	Losa inclinada para escalera de hormigón para armar HA-25/F/20/XC1 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 y relación agua cemento =<0.6, vertido con bomba, con peldaños de hormigón realizados a la vez que la losa con 30 cm de huella, 18 cm de altura de contrahuella, encofrado con tablero de madera, armadura AP400S de acero en barras corrugadas en una cuantía de 27kg/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.					
P45C1134KX	Hormigonado de losas inclinadas con hormigón para armar HA-30/F/20/XS1 colocado con bomba	0,260	m3	131,75	34,26	
P4B8D6QH	Armadura de losas de estructura AP400S de acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >=400 N/mm2	27,000	kg	1,84	49,68	
P4DC3UYA	Montaje y desmontaje de encofrado de losas inclinadas, a una altura <=5m	2,300	m2	96,15	221,15	
	Suma la partida					305,09
	Costes indirectos			6%		18,31
	TOTAL PARTIDA					**323,40**
03.02	**Suministro y colocación de barandilla AISI316**		**m**			
	Suministro y colocación de barandilla de inoxidable AISI 316 pulido brillante (acero marino), con pasamanos, travesaño inferior y superior, montantes cada 150 cm mediante tubos de 80x10x3 mm, entrepaños cada 10 cm con pletinas de 70x5 mm y de 100cm de altura sobre pavimento, anclada al soporte base mediante hormigón cada 150 cm, dimensiones y geometría según detalle en planos. Módulos verticales. Incluso reposición de pavimento existente y formación de molde para la ejecución de la barandilla. Incluye pasamanos de madera. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	18,58	4,65	
A0122000	Oficial 1a albañil	0,600	h	25,87	15,52	
BB12Z061	Barandilla s/PPT	1,000	m	303,32	303,32	
C20600DW	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0,150	h	3,42	0,51	
C150G800	Maquinaria elevadora	0,150	h	53,26	7,99	
%0200	Medios auxiliares	3,320	%	2,00	6,64	
	Suma la partida					338,63
	Costes indirectos			6%		20,32
	TOTAL PARTIDA					**358,95**
03.03	**Refuerzo de forjado con capa de compresión y entrevigado cerámico**		**m2**			
	Refuerzo de forjado con capa de compresión de 5 cm de espesor, entrevigado con tableros cerámicos huecos machiembrados, para revestir, con las testas rectas; con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero de 15x15 cm de 6mm de diámetro y una cuantía de 0,06 m3/m2 de hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA-30/F/10/XC3+XS1 con una cantidad de cemento de 325 kg/m3 y relación agua cemento =< 0.5, vertido con bomba, con apoyo a pared con regatas de 5 cm de profundidad y 20 cm de ancho a cada entrevigado con conectores laminados en caliente formados por perfil de acero para estructuras, unidos a las viguetas en obra con soldadura, carga manual de escombros sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También					

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/12/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
P214O4RO4	Derribo de muro de obra cerámica, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor	0,020	m3	177,29	3,55	
P447DMDF	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente	2,640	kg	4,11	10,85	
P45C11380Y	Hormigonado de losas con hormigón para armar HA-30/F/10/ con cant. cement. 325 kg/m3 y relación agua cemento =<0.5, con bomba	0,060	m3	143,02	8,58	
P4BJD9Q2	Armadura para forjados con elementos resistentes AP500T con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero 15x15 cm D:6 mm	1,050	m2	4,15	4,36	
EMF060X5Z	Entrevigado con tableros cerámicos huecos machiembrados	1,050	m2	14,47	15,19	
	Suma la partida.....					42,53
	Costes indirectos			6%		2,55
	TOTAL PARTIDA					**45,08**
03.04	**Montaje de viguetas de madera**		**m**			
	Suministro y colocación de viguetas de madera de 5 m de luz, formada por elementos de madera de características idénticas a la existente, procedente de España con certificado PEFC, 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. 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. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo. Incluye desmontaje de puntales existentes. 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	3,000	h	21,76	65,28	
A0140000	Peón	3,000	h	18,58	55,74	
B712Z700	Madera aserrada procedente de España con certificado PEFC	1,100	m	19,70	21,67	
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	Maquinaria elevadora de tijera	3,000	h	34,27	102,81	
%0200	Medios auxiliares	2,499	%	2,00	5,00	
	Suma la partida.....					254,88
	Costes indirectos			6%		15,29
	TOTAL PARTIDA					**270,17**
03.05	**Cubierta plana transitable con impermeabilización con láminas asfálticas y aislamiento térmico**		**m2**			
	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado. AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, mejorada con lámina de betún aditivado con plastómero APP, LA-30-FV, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosín mate o natural, similar al existente, 20x20 cm colocado en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntado con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	tipo CG 2 W A, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluso crucetas de PVC. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
mo020	Oficial 1ª construcción.	0,800	h	21,76	17,41	
mo113	Peón ordinario construcción	1,275	h	18,58	23,69	
mo029	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,120	h	21,76	2,61	
mo067	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,120	h	19,68	2,36	
mo054	Oficial 1ª montador de aislamientos	0,050	h	21,76	1,09	
mo101	Ayudante montador de aislamientos	0,050	h	19,68	0,98	
mo023	Oficial 1ª solador.	0,400	h	21,76	8,70	
mo061	Ayudante solador.	0,200	h	19,68	3,94	
B0111000	Agua	0,032	m3	2,07	0,07	
MT09010CA	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, cat M-5, en sacos, según UNE-EN 998-2	0,100	t	53,48	5,35	
MT16P020B	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, e=20mm, resist. térmi 0,55 m2K/W, condc. term. 0,036 W/(mk)	0,010	m2	1,34	0,01	
MT16010AAQ	Panel rígido de poliestireno extruído, según UNE-EN 13164, e =40mm, resist comp >=30kPa, res. term. 1,2m2K/W, condc term 0,033W	1,200	m2	7,85	9,42	
MT14010G	Lámina de betún modificado con elástomero SBS, LBM(SBS)-40-FP, e=3,5mm, masa nóm. 4kg/m2, arm fielt. 160g/m2, según UNE-EN 13707	1,100	m2	6,93	7,62	
MT14LD010A	Lámina de betún aditivado con plastómero APP, LA-30-Fv, e=2,5mm, mas. nom. 3kg/m2, arm fiel. 60g/m2, según UNE-EN13707	1,100	m2	3,41	3,75	
MT14EIA020C	Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, según UNE 104231	0,300	kg	3,30	0,99	
MT14G020CE	Geotextil no tejido de fibras de poliéster, resist. tracc. long. 1,63kN/m, transv de 2,08kN/m, resist CBR a punz 0,4 kN	1,050	m2	0,93	0,98	
MT09MCR021	Adhesivo cementoso mejorado, C2, según UNE-EN 12004, color gris	4,000	kg	0,41	1,64	
MT18010GE80	Baldosín, acabado mate o natural, similar al existente, capac abs de agua 6%<E<=10%,	1,050	m2	10,00	10,50	
MT18ACC050	Crucetas de PVC para separación	14,000	u	0,03	0,42	
MT18010A3	Rodapié cerámico de baldosín, acabado mate o natura, similar al existente, de 7 cm de anchura	0,400	m	3,00	1,20	
MT09020BB	Mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión, color blanco	0,030	kg	1,70	0,05	
%0200	Medios auxiliares	1,028	%	2,00	2,06	
	Suma la partida					104,84
	Costes indirectos			6%		6,29
	TOTAL PARTIDA					**111,13**
03.06	**Apertura de mechinal en muro de mampostería** Apertura de mechinal en muro de mampostería para apoyo de elemento estructural, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
A0150000	Peón/a especialista	0,800	h	19,04	15,23	
mo113	Peón ordinario construcción	0,800	h	18,58	14,86	
mo113	Peón ordinario construcción	0,800	h	18,58	14,86	
%0200	Medios auxiliares	0,301	%	2,00	0,60	
	Suma la partida					30,69
	Costes indirectos			6%		1,84
	TOTAL PARTIDA					**32,53**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.07	**Desmontaje y montaje de equipos de control de faro**		**u**			
	Desmontaje y montaje en ubicación provisional (caseta prefabricada) de equipos de faro: baterías, cuadro de paneles solares, estructura fotovoltaica y paneles solares, para mantener el equipo operativo durante la obra; y posterior desmontaje y montaje en ubicación definitiva luego de la finalización de obra.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
				Sin descomposición		8.250,00
				Costes indirectos	6%	495,00
				TOTAL PARTIDA		**8.745,00**
03.08	**Pavimento de mortero autonivelante**		**m2**			
	Pavimento de mortero autonivelante de 10 mm de espesor sobre solera de hormigón.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	18,58	3,72	
A0121000	Oficial 1a	0,160	h	21,76	3,48	
B07506T4	Mortero de nivelación	23,000	kg	1,19	27,37	
B09106VJ	Adhesivo de resinas epoxi	0,300	kg	5,65	1,70	
%0200	Medios auxiliares	0,363	%	2,00	0,73	
				Suma la partida.....		37,00
				Costes indirectos	6%	2,22
				TOTAL PARTIDA		**39,22**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	**REVESTIMIENTOS**					
04.01	**Limpieza y saneado de muro de mampostería**		**m**			
	Limpieza y saneado de muro de mampostería de hasta 1,5 metros de altura, consistente en la reparación con reposición de piezas de pared de mampostería colocadas con mortero mixto 1:2:10 elaborado en obra, siguiendo las proporciones y disposición paramentos originales. Incluye la reparación de juntas y grietas en obra de fábrica realizada con piedra, previo repicado y saneamiento de elementos sueltos.					
	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	2,000	h	21,76	43,52	
A0150000	Peón/a especialista	2,000	h	19,04	38,08	
B0432100	Piedra p/mampostería	0,200	m3	61,32	12,26	
%0200	Medios auxiliares	0,939	%	2,00	1,88	
	Suma la partida					95,74
	Costes indirectos			6%		5,74
	TOTAL PARTIDA					**101,48**
04.02	**Enfoscado maestreado en paramentos verticales**		**m2**			
	Enfoscado maestreado sobre paramento vertical, 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.					
A0122000	Oficial 1a albañil	1,000	h	25,87	25,87	
A0140000	Peón	1,000	h	18,58	18,58	
D070Z050	Mortero cemento pórtland+caliza CEM II/B-L,arena piedra	0,018	m3	91,22	1,64	
%0200	Medios auxiliares	0,461	%	2,00	0,92	
	Suma la partida					47,01
	Costes indirectos			6%		2,82
	TOTAL PARTIDA					**49,83**
04.03	**Pintado de paramento horizontal interior**		**m2**			
	Pintado de paramento horizontal interior, con pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado.					
	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	0,400	h	21,76	8,70	
A013D000	Ayudante pintor	0,400	h	19,68	7,87	
B89ZZ001	Pintura plástica	0,540	kg	8,26	4,46	
%0200	Medios auxiliares	0,210	%	2,00	0,42	
	Suma la partida					21,45
	Costes indirectos			6%		1,29
	TOTAL PARTIDA					**22,74**
04.04	**Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M**		**m2**			
	Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-I/M, según UNE-EN ISO 12944, formado por 3 capas, capa de					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	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 materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	3,400	h	21,76	73,98	
A013D000	Ayudante pintor	3,400	h	19,68	66,91	
B89ZPE50	Pintura epoxi bicomponente, para sistemas de protección del acero	0,320	l	20,75	6,64	
B89ZPP60	Pintura de poliuretano bicomponente, para sistemas de protección del acero	0,154	l	22,25	3,43	
%0200	Medios auxiliares	1,510	%	2,00	3,02	
	Suma la partida					153,98
	Costes indirectos			6%		9,24
	TOTAL PARTIDA					**163,22**
04.05	**Pintado vert. ext. cemento,+pintura plástica liso,1fondo+2acab.**		**m2**			
	Pintado completo de fachadas de faro y edificaciones anejas (edificio principal, torre, etc.). Incluye: En las partidas de obra civil: - Capa de fondo de imprimación neutralizadora. UNA CAPA. - Capa de imprimación fijadora. UNA CAPA. - Pintado de marca diurna con pintura de membrana flexible, foto reticulable especialmente recomendada para fachadas con fisuras, como capa aislante contra la penetración de la humedad y proporcionar una protección de elevada calidad en el exterior. Acabado liso. DOS CAPAS. 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	0,700	h	21,76	15,23	
A013D000	Ayudante pintor	0,700	h	19,68	13,78	
B89ZPE00	Pintura revestimiento elástico	0,572	l	9,98	5,71	
%0200	Medios auxiliares	0,347	%	2,00	0,69	
	Suma la partida					35,41
	Costes indirectos			6%		2,12
	TOTAL PARTIDA					**37,53**
04.06	**Revestimiento con mortero de cal.**		**m2**			
	Revestimiento con mortero de cal, sobre soporte de mampostería. PREPARACIÓN DEL SOPORTE: picado de enfoscado de cemento, para eliminar las partes sueltas presentes en el 20% de la superficie soporte, con medios manuales. CAPA BASE: aplicación manual de mortero de cal, tipo GP CSII W1, según UNE-EN 998-1, de 20 mm de espesor, en dos capas, maestreado, con acabado fratasado. CAPA DE ALISADO: aplicación manual de mortero de cal Revoco Fino, de 3 mm de espesor, con acabado fratasado. CAPA DE ACABADO: aplicación manual de dos manos de pintura, ambas diluidas con un 20 a 30% de agua; previa aplicación de una mano de imprimación. Incluye: Picado manual. Colocación de reglones y lienzas. Colocación de tientos. Formación de maestras. Aplicación de la capa base. Alisado final de la superficie. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/11/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo113	Peón ordinario construcción	0,155	h	18,58	2,88	
mo039	Oficial 1ª revocador	0,698	h	21,76	15,19	
mo039	Oficial 1ª revocador	0,698	h	21,76	15,19	
mo079	Ayudante revocador	0,698	h	19,68	13,74	
A012D000	Oficial 1a pintor	0,147	h	21,76	3,20	
A013D000	Ayudante pintor	0,147	h	19,68	2,89	
B0111000	Agua	0,006	m3	2,07	0,01	
mt28mkr050a	Mortero de cal, tipo GP CSII W1, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores o en exteriores, Biocalce Enfoscado "KERAKOLL", comp	54,600	kg	0,53	28,94	
mt28mkr030a	Mortero de cal Biocalce Revoco Fino "KERAKOLL", compuesto por cal hidráulica natural, tipo NHL 3,5, arena de sílice y polvo de m	5,040	kg	0,71	3,58	
mt27pik005a	Imprimación, Kerakover Silox Primer "KERAKOLL", a base de copolímeros acrílicos y siloxanos, para aplicar con brocha, rodillo o	0,200	l	9,61	1,92	
mt27pik010e	Pintura para interior y exterior, Kerakover Silox Pittura "KERAKOLL", a base de copolímeros acrílicos y siloxanos, color blanco,	0,200	l	19,91	3,98	
%0200	Medios auxiliares	0,763	%	2,00	1,53	
	Suma la partida					77,86
	Costes indirectos			6%		4,67
	TOTAL PARTIDA					**82,53**

04.07 **Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica esmaltada mate, azulejo, rectangular o cuadrada** m2

Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica prensada esmaltada mate, azulejo, de forma rectangular o cuadrada, colocadas con adhesivo cementoso tipo C1, según norma UNE-EN 12004.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	18,58	3,72	
mo011	Oficial 1ª montador	0,300	h	21,76	6,53	
B0531VF8	Material para rejuntado de baldosas cerámicas CG1 según norma UNE-EN 13888, de color	0,510	kg	0,46	0,23	
B04906TM	Adhesivo cementoso tipo C1 deslizamiento reducido según norma UNE-EN 12004	4,903	kg	0,36	1,77	
B0FG20GMZ	Baldosa cerámica prensada esmaltada mate, azulejo, de forma rectangular o cuadrada	1,100	m2	12,32	13,55	
%0200	Medios auxiliares	0,258	%	2,00	0,52	
	Suma la partida					26,32
	Costes indirectos			6%		1,58
	TOTAL PARTIDA					**27,90**

04.08 **Pavimento interior de baldosa cerámica común** m2

Pavimento interior de baldosa cerámica común, de forma rectangular, de 20x20 cm, color beige, colocada con adhesivo para baldosa cerámica y rejuntado con lechada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

mo080	Ayudante montador	0,200	h	19,68	3,94	
A0140000	Peón	0,030	h	18,58	0,56	
mo011	Oficial 1ª montador	0,500	h	21,76	10,88	
B0531VF8	Material para rejuntado de baldosas cerámicas CG1 según norma UNE-EN 13888, de color	1,425	kg	0,46	0,66	
B09406TU	Adhesivo cementoso tipo C1 tiempo abierto ampliado (E) según norma UNE-EN 12004	7,004	kg	0,47	3,29	

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
B0FG30EC4	Rasilla cerámica común de forma rectangular y elaboración mecánica, de 20x20x1.4 cm, de color beige	24,630	u	0,21	5,17	
%0200	Medios auxiliares	0,245	%	2,00	0,49	
					Suma la partida.....	24,99
					Costes indirectos 6%	1,50
					TOTAL PARTIDA	**26,49**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05	**CARPINTERÍA EXTERIOR**					
05.01	**Ventana de madera de roble de 1,00 x 1,80 m**		**u**			
	Ventana abisagrada de madera de roble, formada por dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, de apertura hacia el interior de 1000x1800 mm, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,74 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
mo017	Oficial 1a carpintero	2,508	h	25,87	64,88	
mo058	Ayudante carpintero	2,788	h	22,26	62,06	
MT22010D	Premarco, pino silvestre, 70x35 mm, con elementos de fijación	5,600	m	3,00	16,80	
MT22022AM	Ventana de madera de roble, dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, dimensiones 1000x1800 mm	1,000	u	1.345,63	1.345,63	
MT22010A	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, blanco, resist a la intemp	0,952	u	5,29	5,04	
MT22050A	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, resistencia a rayos UV, dureza de 22	0,448	u	4,73	2,12	
%0200	Medios auxiliares	14,965	%	2,00	29,93	
				Suma la partida.....		1.526,46
				Costes indirectos	6%	91,59
				TOTAL PARTIDA		**1.618,05**
05.02	**Ventana de madera de roble de 0,80 x 0,55 m**		**u**			
	Ventana abisagrada de madera de roble, formada por dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, de apertura hacia el interior de 800x550 mm, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,74 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. 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: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	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.					
mo017	Oficial 1a carpintero	2,508	h	25,87	64,88	
mo058	Ayudante carpintero	2,788	h	22,26	62,06	
MT22010D	Premarco, pino silvestre, 70x35 mm, con elementos de fijación	3,200	m	3,00	9,60	
MT22022AA	Ventana de madera de roble, dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, dimensiones 800x550 mm	1,000	u	1.037,85	1.037,85	
MT22010A	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, blanco, resist a la intemp	0,544	u	5,29	2,88	
MT22050A	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, resistencia a rayos UV, dureza de 22	0,296	u	4,73	1,40	
%0200	Medios auxiliares	11,787	%	2,00	23,57	
	Suma la partida					1.202,24
	Costes indirectos			6%		72,13
	TOTAL PARTIDA					**1.274,37**
05.03	**Apertura de hueco de fachada tapiado en muro de mampostería**		**m3**			
	Apertura de hueco de fachada tapiado en muro de mampostería, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A0150000	Peón/a especialista	0,700	h	19,04	13,33	
mo113	Peón ordinario construcción	4,200	h	18,58	78,04	
%0200	Medios auxiliares	0,914	%	2,00	1,83	
	Suma la partida					93,20
	Costes indirectos			6%		5,59
	TOTAL PARTIDA					**98,79**
05.04	**Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 1000x1800mm**		**u**			
	Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas fijas, de 1000x1800 mm. Colocación exterior en ventana. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
mo017	Oficial 1a carpintero	0,450	h	25,87	11,64	
mo058	Ayudante carpintero	0,450	h	22,26	10,02	
MT22030C	Contraventana mallorquina formada por lamas fijas, de madera de pino, con herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero in	1,800	m2	289,98	521,96	
MT15100	Cartucho de masilla de silicona neutra	0,196	u	3,13	0,61	
%0200	Medios auxiliares	5,442	%	2,00	10,88	
	Suma la partida					555,11
	Costes indirectos			6%		33,31
	TOTAL PARTIDA					**588,42**

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.05	**Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 800x550mm** Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas fijas, de 800x550 mm. Colocación exterior en ventana. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.		**u**			
mo017	Oficial 1a carpintero	0,110	h	25,87	2,85	
mo058	Ayudante carpintero	0,110	h	22,26	2,45	
MT22030C	Contraventana mallorquina formada por lamas fijas, de madera de pino, con herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero in	0,440	m2	289,98	127,59	
MT15100	Cartucho de masilla de silicona neutra	0,095	u	3,13	0,30	
%0200	Medios auxiliares	1,332	%	2,00	2,66	
	Suma la partida.....					135,85
	Costes indirectos			6%		8,15
	TOTAL PARTIDA					**144,00**
05.06	**Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar) 6+6/12/6+6, formado por vidrio exterior laminar** Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), 6+6/12/6+6, conjunto formado por vidrio exterior laminar de baja emisividad térmica 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior laminar 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; espesor total 36 mm, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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**			
mo055	Oficial 1a cristalero	0,340	h	21,76	7,40	
mo110	Ayudante cristalero	0,340	h	19,68	6,69	
MT21025D	Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), 6+6/12/6+6, formado por vidrio exterior laminar	1,006	m2	190,10	191,24	
MT21025D	Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), 6+6/12/6+6, formado por vidrio exterior laminar	1,006	m2	190,10	191,24	
MT21015A	Cartucho de 310 ml de silicona neutra, incolora, dureza Shore A aprox de 23, según UNE-EN ISO 868 y recup elast >=80%	0,580	u	5,77	3,35	
MT21VA021	Material auxiliar para la colocación de vidrios	1,000	u	1,26	1,26	
%0200	Medios auxiliares	2,099	%	2,00	4,20	
	Suma la partida.....					214,14
	Costes indirectos			6%		12,85
	TOTAL PARTIDA					**226,99**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06	**MOVILIZACIÓN DE MEDIOS**					
06.01	**Transporte personas hasta el faro** Partida de abono íntegro (independientemente del número de viajes que se realicen) por el incremento por transporte especial de personas el faro durante la duración de toda la obra. Incluye alquiler de embarcación. 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.		**u**			
	Sin descomposición					23.584,91
	Costes indirectos			6%		1.415,09
	TOTAL PARTIDA					**25.000,00**
06.02	**Transporte de materiales faro** Partida de abono íntegro (independientemente del número de viajes que se realicen) por el incremento por transporte especial de materiales y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos en helicóptero, barcaza o similar, durante la duración de toda la 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.		**u**			
	Sin descomposición					37.735,85
	Costes indirectos			6%		2.264,15
	TOTAL PARTIDA					**40.000,00**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07	**SEGURIDAD y SALUD**					
07.01	**Seguridad y Salud** Partida de Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente. Incluye las protecciones colectivas, equipos de protección individual y otros elementos necesarios según especificaciones del documento Estudio de Seguridad y Salud y de la DF.		**u**			
	Sin descomposición					29.811,32
	Costes indirectos			6%		1.788,68
	TOTAL PARTIDA					**31.600,00**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

ANEJO Nº 4: GESTIÓN DE RESIDUOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

ANEJO Nº 4: GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

1. ANTECEDENTES 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 2
4.1. Estimación de las cantidades totales 2
4.2. Estimación de las cantidades por tipo de RCD 3
5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS 3
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS 4
7. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS 5
8. PLIEGO DE CONDICIONES 5
8.1. Para el Productor de Residuos (Articulo 4 RD 105/2008) 5
8.2. Para el Poseedor de los Residuos (Articulo 5 RD 105/2008) 6
8.3. Para el Director Facultativo 6
8.4. Para el Personal de obra 6
8.5. Para el Gestor de Residuos en general 7
8.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización 8
8.7. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ 8
8.8. Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos. 8
8.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. 8
9. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN 9

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 1/9 Fecha 07/10/2025
VISADO

1. ANTECEDENTES

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 **"REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS DEL FARO TAGOMAGO" (P.O. 1116-G)** 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 CP 07012 de Palma de Mallorca.

El ámbito de las obras queda enmarcado en la isla de Tagomago.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se han seguido las prescripciones de las siguientes normativas:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- 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 provienen de las siguientes actuaciones:

- Desmontaje de teja
- Desmontaje de viguetas
- Demolición de muro de mampostería
- Demolición de losa de escalera
- Demolición de entrevigado
- Derribo de cubierta

Se procede, a continuación, a evaluar las cantidades generadas de cada tipo de residuo:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 2/9 Fecha 07/10/2025
VISADO

Tipo de Residuo	Volumen real (m3)	Densidad (t/m3)	Peso total (t)	Coef. Esponja-miento	Volumen total RCDs (m3)
Hormigón	50,64	2,40	121,54	1,40	70,90
Tejas y entrevigado	32,92	1,60	49,84	1,30	42,80
Viguetas	20,98	0,80	16,79	1,30	27,28
Revestimientos	118,95	1,05	124,89	1,20	142,74

4.2. Estimación de las cantidades por tipo de RCD

Codificados según el Listado Europeo de Residuos (LER) publicado por Ley 7/2022 del Ministerio de Medio Ambiente de 8 de abril, o sus modificaciones posteriores:

Código LER	Denominación de residuos	Volumen total RCDs (m^3)	Peso total (tn)
Residuos de la construcción y demolición			
17.01.01	Hormigón	70,90	121,54
17.01.03	Tejas y materiales cerámicos	42,80	52,68
17.02.01	Madera	27,28	16,79
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01, 17.09.02 y 17.09.03.	142,74	124,89

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 3/9 Fecha 07/10/2025
VISADO

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se definirán a continuación las operaciones que se llevarán a cabo y cuál va ser el destino de los RCDs que se produzcan en la obra. El Real Decreto 105/2008 establece, en el artículo 5.5, la obligatoridad de separación en origen de los residuos de construcción y demolición cuando, se superen de forma individualizada, las siguientes cantidades:

- Hormigón 80 Tn
- Ladrillos, tejas, cerámicos 40 Tn
- Metal 2 Tn
- Madera 1 Tn
- Vidrio 1 Tn
- Plástico 0,5 Tn
- Papel y cartón 0,5 Tn

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 eligirá la opción genérica "Valorización en instalación autorizada".

Si el residuo va 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	121,54	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs
17.01.03	Tejas y materiales cerámicos	52,68	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs
17.02.01	Viguetas	16,79	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01, 17.09.02 y 17.09.03.	124,89	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 4/9 Fecha 07/10/2025
VISADO

7. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE LOS 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 01 03) Tejas y materiales cerámicos**
- **(17 02 01) Madera**
- **(17 09 04) Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01, 17.09.02 y 17.09.03.**

Los residuos generados en la obra se acopiarán temporalmente, con medios apropiados para su acopio sin generar riesgos a los propios actores de la obra o a terceros, en una zona especialmente habilitada para ello y que estará perfectamente señalizada y balizada. Esta zona de vertido temporal tendrá, a su vez, varias zonas de vertido, una para cada fracción a separar.

Una vez a la semana, o con mayor periodicidad si así lo exige el ritmo de producción de residuos, se retirarán a vertedero o a gestor autorizado, según la naturaleza de los mismos.

8. PLIEGO DE CONDICIONES

8.1. Para el Productor de Residuos (Articulo 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:

1. Estimación de los residuos que se van a generar, codificado con arreglo a la Ley 7/2022
2. Las medidas de prevención de los residuos en la obra objeto del Proyecto.
3. 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 articulo 5.
4. 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.
5. 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.
6. 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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
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 de Obra 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 con arreglo a la Ley 7/2022 y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho gestor, solamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento anteriormente citado, deberá constar también la identificación del gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.

En cualquier caso, la responsabilidad administrativa en relación a la cesión de los residuos del poseedor al gestor, se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

- Estará obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla entre fracciones ya seleccionadas, que impida la posterior valorización o eliminación.
- Deberá separar, en obra, los residuos en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista supere las indicadas en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.
- Las obligaciones de separación previstas en el artículo 5.5 serán exigibles en los términos indicados en la disposición final cuarta del Real Decreto.
- Cuando por falta de espacio físico, en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha operación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de residuos a un gestor, en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo del mismo la documentación acreditativa de dicha operación.
- Sufragar los correspondientes costes de la gestión de los residuos (referenciados en el párrafo 3 de las obligaciones del poseedor), entregando al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión. Deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Cumplimiento correcto de todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. (Así mismo puede servirse de su experiencia práctica en la aplicación de dichas prescripciones para mejorarlas o proponer unas nuevas).
- Señalizar correctamente la ubicación de la zona de contenedores de residuos, así como su recorrido hasta el mismo.
- Estará obligado, a separar los residuos a medida que son generados, evitando que se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores o recipientes, que se utilizarán, en función de las características de los residuos que se depositarán, cumpliendo unas mínimas pautas necesarias, para que el proceso sea lo más sencillo posible:
    - Las etiquetas deben informar de que materiales se pueden, o no, depositar en un determinado contenedor o recipiente. La información debe ser clara y concisa.
    - Las etiquetas es conveniente que tengan gran formato y que sean de un material resistente a las inclemencias del tiempo, de forma que quede garantizada una razonable durabilidad.
- No sobrecargar excesivamente los contenedores, que posteriormente, serán transportados, dado que son más difíciles de maniobrar y transportar, y pueden provocar caídas de residuos.
- Normalizar la cubrición de los contenedores previamente a su salida de la obra, de forma que quede prohibida la salida de contenedores sin cubrir.
- Control administrativo y seguimiento de toda la información sobre el tratamiento de los residuos, tanto dentro como fuera la obra, conservando para ello los registros o albaranes, de todos los movimientos que se realicen de cada tipo de residuos.
- No disponer residuos apilados o amontonados fuera de las zonas indicadas, dado que dicha acción puede provocar un accidente.

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, codificados con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de febrero, 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 publicada por la Ley 7/2022, 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 2025/03309/01 7/9 Fecha 07/10/2025
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 de Obra 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.

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 que cumplan con lo contenido en el RD 646/2020, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de los residuos generados únicamente en esa población aislada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

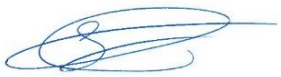
9. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

Tipo de Residuo	Peso RCDs (tn)	Coste (€/tn)	Importe (€)
Hormigón	121,54	11,50	1.397,70 €
Tejas y materiales cerámicos	52,68	11,50	605,81 €
Madera	16,79	11,50	193,06 €
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01, 17.09.02 y 17.09.03.	124,89	11,50	1.436,27 €

Presupuesto de Ejecución Material	**3.632,84 €**

Palma, a septiembre de 2025

El autor,



Carlos Torralba Feliu
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 9/9 Fecha 07/10/2025
VISADO

ANEJO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO"

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES
Nª INFORME: O/2003857/1/014/0561

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 Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES

Nº	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

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 8
2.2 Plan y organización de la obra 8
2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos 9
2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales 9

3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA **11**

4 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA EJECUIÓN DE LA OBRA **12**

5 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA **12**

6 INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y DE BIENESTAR **13**

7 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS **14**

7.1 Identificación de riesgos evitables 14
7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares 15
7.3 Unidades de obra con tareas críticas 16
7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud 18
7.5 Identificación de riesgos a terceros 18
7.6 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento. 19

8 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA **19**

9 ACTUACIONES ANTE UNA EMERGENCIA. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES **20**

10 SISTEMA PARA EL CONTROL DE ACCESOS **23**

11 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD **24**

12 VALORACIÓN PREVENTIVA **25**

APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA **26**

1 TRABAJOS PREVIOS. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN **27**

2 TRABAJOS PREVIOS. DETECCIÓN DE REDES DE SERVICIO **30**

3 TRABAJOS PREVIOS. ACOMETIDA ELÉCTRICA PROVISIONAL **32**

4 TRABAJOS PREVIOS. MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIOS **36**

5 TRABAJOS PREVIOS. INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS **49**

6 TRABAJOS PREVIOS. PROTECCIÓN DE SUELO **50**

7 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES **52**

8 TRABAJOS DE ACONDICIONAMIENTO DE FACHADA **64**

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

9 TRABAJOS EN CUBIERTAS....63
10 TRABAJOS DE DESMONTAJE Y MONTAJE EN CUBIERTAS....67
11 AISLAMIENTO, IMPERMEABILIZACIÓN Y PROTECCIONES....76
12 MONTAJE DE CUBIERTA DE PANEL METÁLICO....81
13 MONTAJE DE VIGUETAS DE MADERA....86
14 COLOCACIÓN DE TEJAS....91
15 TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO....94
16 TRABAJOS CON FERRALLA....99
17 VERTIDO Y VIBRADO DE HORMIGÓN....104
18 TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA....107
19 APLICACIÓN Y REPARACIONES CON MORTEROS....110
20 COLOCACIÓN DE PAVIMENTO....112
21 ENFOSCADO....116
22 PINTURA....119
23 CARPINTERÍA DE MADERA Y ALUMINIO....121
24 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA....129
25 ACABADOS....131
26 INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE LA RED DE PLUVIALES....135
27 GENERAL. LIMPIEZA DIARIA DE OBRA....137
28 GENERAL. TRABAJOS DE OXICORTE....138
29 GENERAL. TRABAJOS DE SOLDADURA....142
30 GENERAL. MANEJO MANUAL DE CARGAS....144
31 GENERAL. TRANSPORTE DE MATERIALES Y MAQUINARIAS EN HELICÓPTERO....150
32 GENERAL. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES....153
33 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. MOVIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS....156
34 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. TRABAJOS EN ALTURA....159
APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES....168
1 HERRAMIENTAS MANUALES....169
2 HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS....170
3 ESCALERAS DE MANO....172
4 ESLINGAS, CABLES Y GANCHOS....175
5 ANDAMIOS SOBRE RUEDAS....176
6 ANDAMIO EUROPEO....178
7 PLATAFORMA ELEVADORA....181
APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA....189
1 COMPRESOR....190

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

2 MARTILLO NEUMÁTICO 193
3 PALA CARGADORA 195
4 CAMIÓN GRÚA 199
5 GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA 201
6 CAMIÓN DE TRANSPORTE 208
7 CAMIÓN CON CAJA BASCULANTE 211
8 CAMIÓN HORMIGONERA 213
9 BOMBA DE HORMIGÓN SOBRE CAMIÓN 215
10 HORMIGONERA 218
11 EQUIPO DE SOLDADURA Y OXICORTE 221
12 HELICÓPTERO. 224
PLIEGO DE CONDICIONES 228
1 NORMATIVA 229
2 CARACTERÍSTICA DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS DE OBRA 241

2.1 Características de empleo y conservación de máquinas 241
2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas 241

3 CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS PREVENTIVOS. 242

3.1 Equipos de protección individual 242
3.2 Equipos de protección colectiva 244

4 CONDICIONES GENERALES 247

4.1 Condiciones generales de la obra 247
4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra 248

5 CONDICIONES LEGALES 258

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 258
5.2 Otras especificaciones para la obra proyectada 268
5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006 278

6 CONDICIONES FACULTATIVAS 283

6.1 Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos 283
6.2 Estudio de Seguridad y Estudio de Seguridad y Salud 296
6.3 Vigilancia de la Salud 302

7 CONDICIONES TÉCNICAS 304

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios 304
7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento 306

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva 307
7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc. .. 312
7.5 Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles..... 313
7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares..... 316
7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria 319
7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales..... 320
7.9 Índices de control 324

PRESUPUESTO.....326

1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES 327

2 RESUMEN DE PRESUPUESTO.....339

PLANOS 340

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

MEMORIA

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

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 2.267.612,38 €, superior a 450.759,08€.

b) La duración estimada para las obras es de NUEVE (9) MESES, no estando previsto el empleo simultáneo de más de 20 trabajadores.

c) El volumen de mano de obra estimada es de3.960 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. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO"

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 Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
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. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO"
Autor:	Dña. Cristina Cobalea Medina Ingeniero Industrial- Nº Col: 980 CEMOSA, C/ Benaque Nº9, 29004, Málaga
Plazo para la ejecución de la obra:	NUEVE (9) MESES
Presupuesto de Ejecución Material	1.574.840,19 €
Presupuesto de Seguridad y Salud	31.600,00 €
Localización de la obra	Faro de Tagomago
Tipología de la obra a construir:	Edificación. Trabajos de rehabilitación

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.

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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO".

Las actuaciones se realizarán en su totalidad en el Faro de Tagomago, ubicado frente a la Illla de Eivissa.



Se realizan una serie de actuaciones para rehabilitar el faro que consisten en:

Actuaciones previas

Las actuaciones a realizar serán las siguientes:

- Demolición de la cubierta por deterioro y colocación de sistema para cubierta formada por: vigas de de madera, panel sándwich, impermeabilización y teja cerámica.
- Lijado y eliminación de capa de pintura metálica aplicada sobre paramento de fachada en cúpula, y aplicación de pintura para estructuras de acero en exterior.
- Pintado de paramentos verticales y horizontales, tanto interior como exterior.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Protección de solado, mediante la cubrición con lámina de polietileno sobre la que se coloca una capa de cartón rizado fijado lateralmente en todo el perímetro, que se mantendrá durante los trabajos de rehabilitación o reforma, y posterior retirada de la protección.
- Montaje y desmontaje de plataforma de trabajo con altura <= 6 m, con puntal metálico telescópico y tablón.
- Protección colectiva horizontal de huecos con red para protecciones superficiales contra caídas, de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm, 80x80 mm de paso de malla, cuerda perimetral de poliamida de 12 mm anudada a la red, fijada con fleje y tacos de expansión y con el desmontaje incluido.
- Arranque de tejas con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
- Desmontaje de viguetas de madera y uniones en mal estado, con medios manuales y mecánicos, y carga manual sobre camión o contenedor.
- Desmontado por medios manuales de entrevigado de bovedilla/rasilla/revoltón/piedra marés, mediante descombrado, picado de elementos macizos y retirada de escombros.
- Demolición de losa de escalera y peldaños, con medios manuales y compresor y carga manual sobre camión o contenedor.
- Derribo completo de cubierta plana, transitable, ventilada, para la demolición de la terraza, con medios manuales y martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.
- Lijado y eliminación de capa de pintura metálica aplicada sobre paramento de fachada en cúpula, con medios mecánicos.
- Desmontaje de pavimento de baldosa.
- Repicado de revestimientos verticales (pintura, revocos, enlucidos, enfoscado, alicatados, etc.), con medios manuales.
- Limpieza y retirada de mobiliario existente y otros enseres. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado. Incluye canon.
- Carga y transporte de residuos con helicóptero hasta pie de muelle.
- Carga y transporte de residuos inertes desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
- Carga y transporte de residuos de madera desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
- Unidad para la limpieza de la zona de actuación una vez hayan concluido las obras.
- Todos los residuos generados en las demoliciones se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Se incluye el transporte en helicóptero hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado, incluso canon.

  Reposición de la cubierta

caminos
Baleares
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Formación de zuncho de coronación y atado perimetral sobre muro de mampostería existente para recibir la nueva cubierta. No se prevé incremento de altura total de la edificación.

- La nueva cubierta se plantea con un sistema de cubierta ligera formado por:
- Panel sándwich 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).
- Impermeabilización de cubierta inclinada bajo teja, sobre soporte discontinuo de madera, compuesto por: IMPERMEABILIZACIÓN: placa bajo teja asfáltica, fijada al soporte con clavos, Espiral: tejas cerámicas curvas, acabado con engobe color marrón, 45x20x16 cm, fijadas con espuma de poliuretano, y ganchos.
- Suministro y colocación de teja cerámica curva Moneo roja de 43,2x26 cm, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espirales sobre placa bajo teja, 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.
- Suministro y colocación de viguetas de madera que conforman la estructura de la cubierta inclinada de sección y material igual a las existentes.
- Suministro e instalación de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por plancha de zinc, de 90 mm de diámetro y 1 mm de espesor; fijada mecánicamente con bridas
- Suministro e instalación de canalón semicircular de plancha de zinc, colocado con piezas y conectado a la bajante.

  Piso de planta alta

- Refuerzo de forjado de viguetas de madera con capa de compresión de 5 cm de espesor y entrevigado con tableros cerámicos huecos machiembrados, con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero de 15x15 cm de 6mm de diámetro.
- Cubierta plana transitable con impermeabilización con láminas asfálticas y aislamiento térmico para reposición de terraza.
- Losa inclinada para escalera con peldaños de hormigón armado con 30 cm de huella, 20 cm de altura de contrahuella.
- Desmontaje y montaje de estructura de paneles fotovoltaicos.
- Pavimento de mortero autonivelante.
- Suministro de sumidero sifónico de salida horizontal colocado con fijaciones para el desagüe de la terraza.

  Revestimientos y pinturas

- Limpieza y saneado de muro de mampostería de hasta 1,5 metros de altura, consistente en la reparación con reposición de piezas de pared de mampostería colocadas con mortero mixto 1:2:10 elaborado en

caminos
Baleares
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

obra, siguiendo las proporciones y disposición paramentos originales. Incluye la reparación de juntas y grietas en obra de fábrica realizada con piedra, previo repicado y saneamiento de elementos sueltos.

- Revestimiento de tabiquería interior con mortero de cal, sobre soporte de mampostería. PREPARACIÓN DEL SOPORTE: picado de enfoscado de cemento, para eliminar las partes sueltas presentes en el 20% de la superficie soporte, con medios manuales. CAPA BASE: aplicación manual de mortero de cal, tipo GP CSII W1, según UNE EN 998-1, de 20 mm de espesor, en dos capas, maestreado, con acabado fratasado. CAPA DE ALISADO: aplicación manual de mortero de cal Revoco Fino, de 3 mm de espesor, con acabado fratasado. CAPA DE ACABADO: aplicación manual de dos manos de pintura, ambas diluidas con un 20 a 30% de agua; previa aplicación de una mano de imprimación.
- Pintado de paramento vertical exterior de cemento, con pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado. - Pintado de paramento horizontal interior, con pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado.
- 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.
- Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica prensada esmaltada mate, azulejo, de forma rectangular o cuadrada, colocadas con adhesivo cementoso.
- Colocación de pavimento de baldosa en el suelo de las dos plantas.

  Carpintería exterior

- Apertura de huecos de fachada tapiados en muro de mampostería.
- Ventanas de PVC, de dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco.

  Varios

- Transporte de personas desde el Puerto de Eivissa hasta el faro de Tagomago. Incluye alquiler de embarcación.
- Transporte de materiales y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos en helicóptero, barcaza o similar, durante la duración de toda la obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

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	1.574.840,19 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	462.018,38 €
N.º medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1.736 horas
Plazo de ejecución	NUEVE (9) MESES 1736 h / 12 meses * 9 meses=1302h
Precio medio hora/ trabajadores	20 €/h
Coste global / trabajador en el plazo de ejecución de la obra	20 €/h * 1302 h=26.040€
Número de trabajadores estimados por el autor	462.018,38 €/26.040€= 18 20% en punta = 20 20 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 **20** 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.

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

establece como suficiente para la ejecución de las obras un plazo de **NUEVE (9) 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 del Faro de Tagomago, ubicado frente a la Illa de Eivissa, bajo la autorización de la Autoridad Portuaria. A la misma solo se puede acceder por vía marina o aérea, con lo cual el medio de transporte hasta la zona de actuación será mediante helicóptero, barcaza o similar, según indique la dirección del proyecto.

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 medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.
- Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá ser claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones.

2.4 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales

2.4.1 Climatología

Clima con temperaturas suaves en invierno y extremas en verano con precipitaciones durante los meses de primavera y otoño. Durante los meses de verano se tratará de mitigar las altas temperaturas predominantes durante el desarrollo de los trabajos Se prestará especial atención a los riesgos derivados de las tormentas con fuerte aparato eléctrico en cuyo caso se paralizarán de inmediato los trabajos.

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

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.
- 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

A fecha de redacción de este documento no se prevé la afectación de 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

desplazamientos o interrupciones se efectuarán siempre que lo ordene el Director Facultativo, sin que por ello el Adjudicatario tenga derecho a percepción alguna.

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
    - Detección de redes de servicio
    - Acometida eléctrica provisional
    - Montaje y desmontaje de andamios
    - Instalación de protecciones colectivas
    - Protección de suelo
- Demoliciones y desmontajes
- Trabajos de acondicionamiento de fachada
- Trabajos en cubiertas
- Trabajos de desmontaje en cubiertas
- Aislamiento, impermeabilización y protecciones
- Montaje de cubierta de panel metálico
- Montaje de viguetas de madera
- Colocación de tejas
- Trabajos de encofrado y desencofrado
- Trabajos con ferralla
- Vertido y vibrado de hormigón
- Trabajos de albañilería
- Aplicación y reparaciones con mortero
- Colocación de pavimento
- Enfoscado
- Pintura
- Carpintería de madera y aluminio

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Carpintería metálica y cerrajeria
- Acabados
- Instalaciones de elementos de la red de pluviales
- General.
    - Limpieza diaria de obra
    - Trabajos de soldadura
    - Manejo manual de cargas
    - Transporte materiales y maquinarias en helicóptero
    - Transporte y acopio de materiales
- Trabajos con riesgo especial
    - Movimiento de cargas suspendidas
    - Trabajo en altura

4 Medios auxiliares previstos para la ejecuión 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.

- Herramientas manuales
- Herramientas manuales eléctricas
- Escaleras de mano
- Andamios sobre ruedas
- Andamio europeo
- Eslingas, cables y ganchos
- PEMP

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.

caminos BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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.

- Compresor
- Martillo neumático
- Pala cargadora
- Camión grúa
- Grúa móvil autopropulsada
- Camión de transporte
- Camión con caja basculante
- Camión hormigonera
- Bomba de hormigón sobre camión
- Hormigonera
- Equipo de soldadura y oxicorte
- Helicóptero

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 instalará un aseo químico portátil en caso de que no se puedan utilizar los aseos del Faro de Tagomago.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO", 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 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobresfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- "In 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 en altura los trabajos en cubierta y los trabajos en los que se manipulen elementos pesados mediante camión grúa o similares 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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 durante los trabajos en cubierta.

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.

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 trabajos de desmontaje y la manipulación de elementos mediante camión grúa o similares durante la obra.

- Se identifican los trabajos expuestos en el punto 1“Trabajos en altura”, y 10 “Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados”. 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.

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

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 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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 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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente
2025/03309/01
Fecha
07/10/2025
VISADO

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

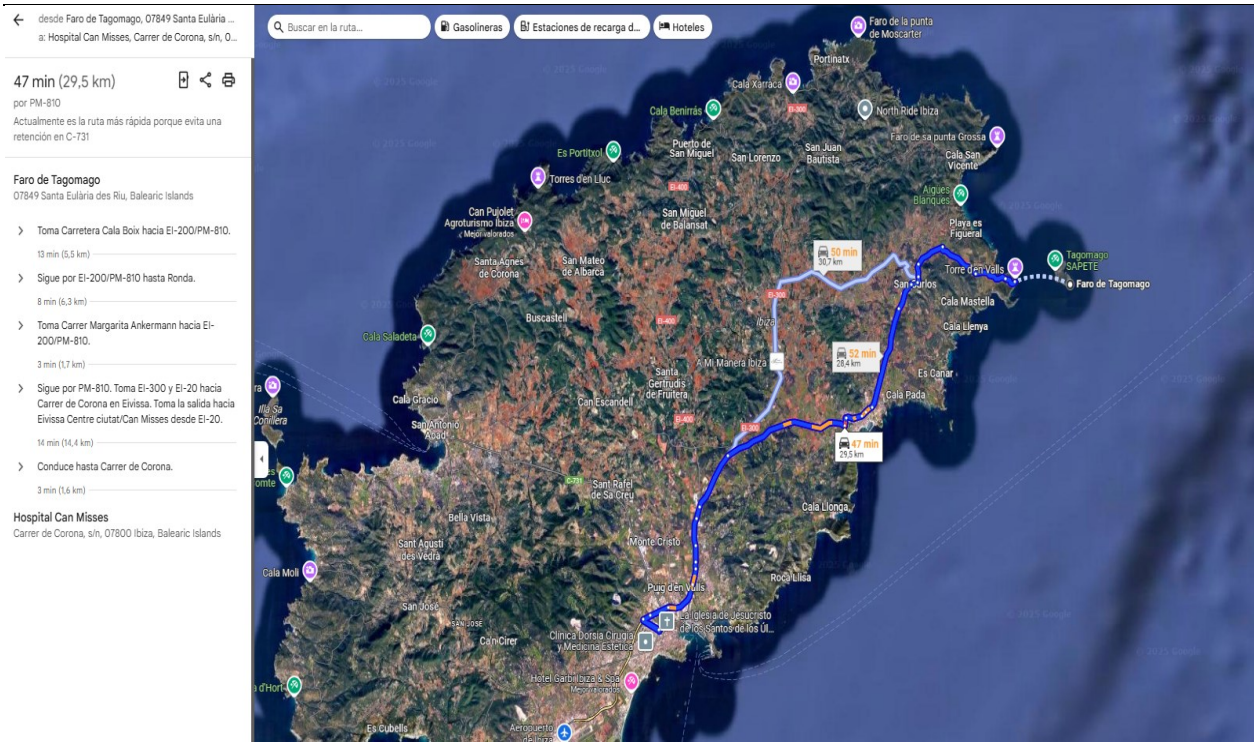
Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

TELÉFONOS A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

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

CENTRO HOSPITALARIO	
Nombre del centro asistencial:	Hospital Can Misses
Dirección	Carrer de Corona, s/n, 07800 Eivissa, Illes Balears
Tiempo de llegada	47 minutos
Teléfono de urgencias:	+34 971 39 70 00



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: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
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: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
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: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
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, octubre de 2025



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

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

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1116-G

"REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

1 Trabajos previos. Vallado y señalización

Se llevará a cabo el balizamiento y señalización para aislar la zona de actuación para impedir el paso de personal ajeno a la obra

a) 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.

b) 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.

c) Señalización de obra

Descripción

- La señalización de la zona de trabajo se hará con carteles de prohibido el paso, personal trabajando
- Los trabajadores llevarán puesto en todo momento el chaleco de alta visibilidad.
- En todo momento se cumplirá con el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Visado Fecha
2025/03309/01 07/10/2025
VISADO

Cómo se utiliza:

- La elección del tipo de señal, su cantidad y el lugar en el que se ha de ubicar se tiene que realizar de acuerdo con: los riesgos, extensión y visibilidad de la zona, trabajadores afectados, hora del día en que sea necesaria la señalización.
- Hay que colocar las señales en zonas visibles.
- Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotas ni estropeadas y que estén limpias.
- Es necesario anclarlas sólidamente en el terreno cuando se trata de señales verticales.
- En el caso de señales verticales, verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otras situación que las haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.

d) 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Maquinaria y medios auxiliares empleados:

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Camión de transporte

Relación de riesgos identificados

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de elementos en manipulación
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atropellos por vehículos o maquinaria
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas 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

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.
- 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.

2 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 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

caminos
BALEARES
Nº Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Visado | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

	- 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

- 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.

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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
- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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: <u>Cables y empalmes</u>: - 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. <u>Interruptores:</u> - 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". <u>Cuadros eléctricos</u>: - 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. <u>Tomas de corriente</u>:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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

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

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

altura 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. Montaje y desmontaje de andamios

Descripción

Consiste en el montaje, certificación, revisión, mantenimiento y desmontaje de andamios tipo fachada por parte de empresa especializada.

Marco jurídico y normativa técnica de aplicación.

- RD 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 (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Orden 2988/1998, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid, por la que se establecen los requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción.
- NTP 1015: Andamios de trabajo prefabricados (I): normas constructivas.
- NTP 670: Andamios de trabajo prefabricados (II): montaje y utilización.
- UNE-EN 12810-1:2005 y 12810-2:2005 (andamios tubulares de fachada).
- UNE-EN 12811-1:2005 (equipamiento para trabajos temporales de obra).

Consideraciones generales sobre andamios

Requisitos documentales

Previo a la utilización, montaje y desmontaje de los andamios se deberá disponer de los siguientes documentos:

- Certificado CE conforme a la UNE-EN 12810-1
- En el caso de andamios tubulares realizados con elementos prefabricados cuya altura desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada exceda los 6 metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de 8 metros así como en el caso de torres de trabajo móviles cuando los trabajos se efectúen a más de 6 metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo, estos equipos deberán contar con un Plan de montaje, utilización y desmontaje elaborado por arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico.
- Cuando se trate de equipos certificados por organismos nacionales de certificación, este plan podrá sustituirse por las instrucciones del fabricante y la dirección y supervisión de las tareas de montaje, utilización y desmontaje podrá llevarse a cabo por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico. En este caso sería necesario un certificado de montaje por el responsable de supervisión de los trabajos o de cualquier modificación que en esta se realice y un escrito, del empresario, que avala que la persona responsable de la supervisión dispone de experiencia certificada de más de dos años de experiencia y dispone del curso de PRL de Nivel Básico.
- Manual de instrucciones técnica de montaje.
- Certificado por parte de la empresa suministradora de piezas con marcado CE (mosquetón de izado materiales, polea con soporte y gancho de izado dorpa-brio) deberán ser verificado al menos una vez al año especificados en el manual de instrucciones

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Requisitos formativos e informativos

Se requiere previamente que los trabajadores que realizarán los trabajos de montaje y desmontaje que disponga de la siguiente documentación: •

- Curso del V Convenio de la Construcción de "Trabajos de montaje de estructuras tubulares (20h o 6h si ya dispone de otro curso de 20h de otra especialidad)".
- Formación sobre montaje de andamio por parte de la empresa suministradora.
- Información sobre características del andamio a montar, riesgos y medidas preventivas.

Recepción de materiales

- Se establecerá a priori la zona de almacenamiento debidamente señalizada.
- Las cartolas del camión las abrirá exclusivamente el transportista, que conocerá como se ha cargado el Camión.
- El Montador Responsable de Equipo verificará la existencia del material que consta en la relación de material que le ha sido entregada y verificará el estado de los mismos y la idoneidad de los trabajos a realizar.
- Todo el material llegará flejado ó agrupado en palets ó paquetes
- El operador de la carretilla elevadora situará los materiales siguiendo las indicaciones del operario encargado del almacenamiento.
- En ningún caso se situará el operario encargado del almacenamiento ó de la recepción en el camino de recorrido de la carretilla elevadora.
- El operario encargado de la descarga con camión grúa, no se situará ni permitirá que otros se sitúen debajo de la vertical de la carga.
- Para guiar la carga al lugar adecuado, el operario esperará a que la carga esté prácticamente en el suelo.
- No se manipularán cargas superiores a 25 kg por una sola persona.
- Se utilizarán medios auxiliares de elevación reglamentarios y de capacidad suficiente para la carga a elevar.
- Se respetarán los ángulos de izado de las eslingas según las especificaciones técnicas.
- Si la carga puede dañar las eslingas se protegerán estas mediante guarda cabos y/o cantoneras.
- Se evitará el solape de ramales al elevar cargas.
- No manipular paquetes ó palets con una sola eslinga puede provocar la caída de algún material de dicho paquete.
- Se intentará que la carga se encuentre los más centrada posible.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Se respetarán las indicaciones generales de seguridad para el manejo de grúas.
- Para el izado con grúa los palets deben disponer de 4 ganchos en los que se introducen las eslingas ó cadenas que permitan el correcto izado del palet.
- Antes de la elevación completa de la carga, se debe tensar suavemente la eslinga y elevar no más de 10[cm], para verificar su amarre y equilibrio.
- Mientras se tensan las eslingas no se tocará la carga, el gancho, ni las propias eslingas.
- Bajo ningún concepto se trasportarán cargas por encima de los trabajadores.
- Cuando se deban guiar los palets no se realizará con la mano.
- Se guiarán utilizando medios auxiliares tales como cuerdas que se habrán amarrado con anterioridad a los elementos.
- El izado y descenso de las cargas se hará lentamente y evitando balanceos.
- En el caso del izado con Grúa y debido al riesgo de balanceo ó desequilibrado del palet, cuando exista un riesgo de deslizamiento ó caída del material, es necesario el flejado del producto al palet.

Comprobaciones estado andamio

Los andamios serán inspeccionados:

- Antes de su puesta en servicio.
- Periódicamente.
- Tras modificaciones, periodos de no utilización, exposición a intemperie u otras circunstancias que hayan podido afectar su resistencia o estabilidad.

Se realizará mediante lista de chequeo que se adjunta en el anexo. Los resultados de las comprobaciones e inspecciones periódicas deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral.

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caídas de objetos por manipulación
- Caídas de objetos desprendidos
- Golpes/Cortes con objetos y herramientas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

Las indicaciones de las medidas de seguridad expuestas en cada operación son una relación básica de medidas de seguridad (relación no exhaustiva). No obstante, se seguirán las indicaciones de la Legislación de referencia y/ó Evaluación de Riesgos propia a la actividad a realizar.

Medidas preventivas antes de comenzar

- El montaje y desmontaje de andamios, se realizará bajo la supervisión y responsabilidad del Supervisor de andamios, quien autorizará por escrito la utilización de los mismos. Para ello, se utilizarán etiquetas que indiquen la fecha y la persona competente que autoriza el uso del andamio.
- El montador ha de contar al menos 18 años de edad, disponer de un grupo de cotización de oficial o peón especializado (grupo 8 o 9) y estar instruido adecuadamente.
- El montador debe ser consciente de que, aparte de los accidentes que él mismo puede sufrir, el equipo que maneja puede causar lesiones a otras personas si no se observan escrupulosamente las reglas de seguridad.
- Sólo podrán utilizarse en las condiciones, configuraciones y operaciones previstas por el fabricante.
- Conocer las instrucciones de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra para la realización de trabajos con este tipo de máquina.
- Verificar en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y visualmente en el terreno la posible existencia de líneas eléctricas aéreas. En caso de duda pregunte al jefe de obra. Informarse sobre las medidas preventivas se han adoptado para evitar el contacto con dichas líneas o conducciones (desviación, protección, señalización, etc.). Mantener las siguientes distancias límites de aproximación a las líneas eléctricas aéreas: al menos 3 m para tensiones hasta 66 Kv, un mínimo de 5 m para tensiones entre 66 Kv y 220 Kv y al menos 7 m para tensiones de 380 Kv.
- Comunicar a los responsables de comercios, garajes, comunidad de vecinos etc. de la instalación del andamio y los posibles problemas que pueda presentar.
- Los montadores dispondrán siempre del Equipo de Protección Individual, aunque el andamio cuente con Protección Colectiva.
- El montador debe extremar la precaución en todas las fases del montaje utilizando preferentemente la protección colectiva frente a la individual.
- Cuando la protección colectiva no impida la caída del montador en altura, éste deberá amarrarse.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Ningún trabajador debe permanecer en la vertical durante el proceso de izado de material.
- Vallar, cerrar o acotar con cintas, vallas o mallas el área de trabajo y la zona de tránsito para terceros.
- Se comprobará el terreno antes de cada montaje.
- Ajustar la distancia a la fachada, según planos ó normativa vigente.
- Colocar protección interior (barandillas y rodapiés) si la distancia del andamio a la fachada sobrepasa los 20 cm.
- Mantener cerradas las puertas de las plataformas con trampilla durante el proceso de montaje y su posterior utilización.
- Manipular las plataformas con trampilla entre 2 personas.
- Como norma general colocar la plataforma con trampilla de tal manera que el usuario del andamio no circule horizontalmente más de 20 m
- Colocar el pasador de seguridad de las plataformas para evitar la elevación accidental de las mismas.
- El amarre nunca debe ser un obstáculo dentro de la zona de trabajo ó circulación del andamio.
- En los trabajos de los laterales del andamio el montador debe estar amarrado con el mosquetón del arnés a un punto fijo del andamio.
- El material que conforma el andamio deberá disponer de instrucciones de montaje, uso y desmontaje elaborado por el fabricante.
- En el caso de andamios tubulares fijos, previo al montaje deberá hacerse un reconocimiento del terreno para determinar el tipo de apoyo más idóneo. En ningún caso se apoyarán las placas sobre bidones, ladrillos, bovedillas y en general elementos inestables.
- En el caso de torres de trabajo móviles éstas sólo podrán montarse sobre superficies lisas, con una pendiente máxima del 2%.
- Limitaciones de uso:
    - Ante la nieve: cuando el calzado deje huella sobre una plataforma nevada.
    - Ante el hielo: cuando existan indicios de hielo sobre las plataformas.
    - Ante el viento: cuando está expuesto a vientos superiores a 50 [km/h].

Medidas preventivas durante el montaje y desmontaje de los andamios

- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. Se prohíbe expresamente el uso de tablones para formar plataformas o pasarelas.
- Los andamios móviles deberán asegurarse contra los movimientos involuntarios.

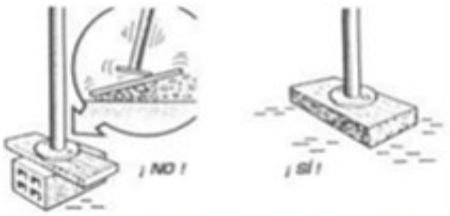
Caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Los andamios, tanto en la zona de trabajo como en la zona de paso, se protegerán mediante barandillas resistentes con altura mínima de 90 cm., rodapié o reborde de protección de al menos 15 cm. y protección intermedia que impida el paso por deslizamiento de los trabajadores.
- Durante el montaje y desmontaje del andamio, nadie debe permanecer debajo del mismo.
- Todas las conexiones deben tener pasadores de seguridad.
- Se montarán las barras trasversales para que el andamio tenga estabilidad.
- No se comenzará el montaje de un nivel superior sin que el inferior sea totalmente estable.
- El acceso a plataformas superiores se hará por medio de escaleras interiores y fijadas al andamio; nunca se subirá o bajará del andamio por el exterior o por las crucetas.
- Las plataformas no pueden estar resbaladizas, tendrán un mínimo de 60 cm. de ancho v se inmovilizarán con pasadores para evitar vuelcos o deslizamientos.
- Los módulos de la base se apoyarán sobre durmientes formados por tableros, no directamente sobre el suelo, o bien sobre placas de apoyo con husillos de nivelación para garantizar la estabilidad.
- En caso de fuertes vientos, no se permanecerá sobre el andamio.
- Los andamios de más de dos cuerpos deberán arriostrarse al paramento o a puntos fijos estables.
- No mover el andamio si hay personal sobre el mismo.
- Acotar la zona inferior del andamio.
- No deben pintarse los andamios, para facilitar la detección de defectos estructurales.
- Se deberán utilizar los Equipos de Protección Individual apropiados a los riesgos existentes, (casco, guantes, calzado de seguridad, arneses anticaídas durante montajes, desmontajes y utilización de andamios, etc.).
- El montaje y desmontaje del andamio se realizará utilizando el arnés de seguridad anticaídas.
- Se vigilará el apretado uniforme de las mordazas, de forma que no quede ningún tornillo flojo.
- El apoyo de la cabeza de los tubos contra zonas resistentes debe hacerse con la interposición de otra base, que a su vez llevará unos taladros para pasar las puntas o tornillos de sujeción.
- Nunca se dejará una plataforma suelta y sujeta por su propio peso. Se usarán contravientos apropiados en sentido transversal y longitudinal.
- Se dispondrá del suficiente número de puntos de anclajes, logrando así la estabilidad y seguridad del conjunto.
- El montaje, uso y desmontaje de los andamios tubulares o torres de trabajo móviles deberá realizarse siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Cuando se trabaje junto a paramentos verticales (tanto con andamios tubulares como con torres de trabajo móviles) podrá eliminarse la protección del lado de los mismos siempre que la separación entre la plataforma y el paramento no supere los 20 cm.
- Las plataformas de trabajo deberán tener un ancho mínimo de 60 cm sin solución de continuidad en el mismo nivel (la separación máxima entre elementos será de 25 mm).
- La longitud mínima de las plataformas será de 1m en el caso de torres de trabajos móviles.
- Las plataformas de trabajo serán metálicas o de otro material resistente, antideslizantes. Si están construidas con material perforado el diámetro máximo de los intersticios será de 25 mm.
- Las plataformas de trabajo deberán contar con garras o dispositivos de enclavamiento que eviten su basculamiento accidental.
- Las plataformas de trabajo tendrán marcada, de forma clara e indeleble, la carga máxima admisible.
- La altura mínima entre plataformas será de 1,90 m.
- En el caso de torres de trabajo móviles deberán disponer de mecanismos de frenado que no se puedan desbloquear excepto por una acción voluntaria sobre los mismos.
- Para torres de trabajo móviles que no superen los 6 m. de altura, las ruedas deberán tener un diámetro mínimo de 150 mm. Para alturas superiores el diámetro mínimo de la rueda debe ser de 200 mm.
- Cualquier modificación en la estructura del andamio será realizada por personal cualificado y quedará registrada
- Los andamios no deberán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas o no previstas por el fabricante (por eso es muy importante tener en obra copia del manual de montaje del fabricante). Los andamios sólo podrán utilizarse excepcionalmente de forma o en operaciones o en condiciones no consideradas por el fabricante, si previamente se ha realizado una evaluación de los riesgos que ello conllevaría y se han tomado las medidas pertinentes para su eliminación o control.
- Antes de utilizar un andamio se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su montaje y utilización no representa un peligro para los trabajadores o terceros.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO



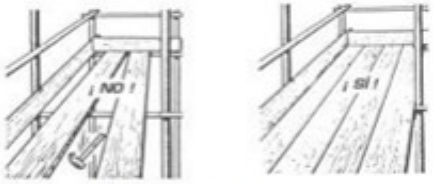
El andamio debe descansar sobre un suelo y sobre unos apoyos sólidos, por ejemplo piezas de madera que presenten un asentamiento suficiente, teniendo en cuenta la resistencia del suelo.
Nunca debe reposar sobre ladrillos, cajas, etc.



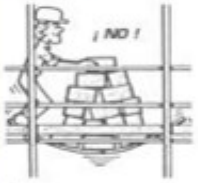
Las barandillas deben colocarse para impedir las caídas de personas, materiales y herramientas.
La separación entre la plataforma del andamio y la fachada de la construcción debe ser la menor posible.



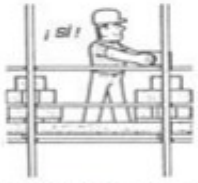
Si no se puede respetar esta separación, habrá que colocar una barandilla en el lado de la fachada.



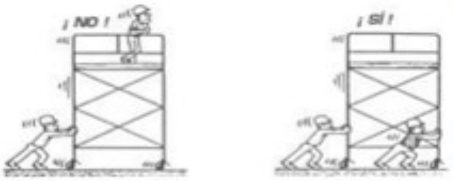
Las plataformas de los andamios deben ser robustas, estar unidas, y libres de cualquier estorbo.



No cargar exageradamente las plataformas con materiales.



Repartirlos en la plataforma de trabajo.



Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.
Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.
Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto



Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.

<u>Medidas preventivas durante la utilización de los andamios</u>

- Las plataformas ubicadas a más de dos metros de altura quedan prohibidas la eliminación de barandillas perimetrales.
- Si la plataforma de trabajo se encuentra a 3,5 m. o más se deberá utilizar equipo de protección anticaída CE o medidas de protección alternativas.
- Antes de subir a un andamio hay que comprobar su estabilidad, así como que esté situado sobre una superficie firme. No apoyar sobre pilas de materiales, bidones, etc.
- Delimitar la zona de trabajo evitando el paso de personal por debajo.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- No se deben realizar movimientos bruscos, depositar pesos violentamente sobre los andamios ni sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No se debe trabajar en la andamiada al exterior con condiciones climatológicas adversas (viento, etc.).
- Antes de realizar los trabajos sobre un andamio con ruedas se bloquearán las mismas.
- Antes de desplazar andamios sobre ruedas se comprobará que no se encuentra nadie sobre el andamio.
- Mantener permanentemente el orden y la limpieza (plataformas de trabajo, pasarelas, escaleras, áreas colindantes…).
- A partir de los 2 m de altura será obligatorio trabajar sujeto a partes sólidas mediante cinturón de seguridad.
- Los materiales se repartirán de manera uniforme evitando las sobrecargas.
- Sólo se permitirá el trabajo simultáneo de dos grupos de trabajadores a distintas alturas cuando la plataforma inferior esté protegida contra la caída de objetos y materiales.
- No se entregarán los materiales o herramientas lanzándolos por el aire.
- Deben ser entregados en mano. En caso necesario se utilizarán cinturones portaherramientas.
- No se depositarán pesos violentamente ni se realizarán movimientos violentos sobre los andamios.
- Se prohíbe correr o saltar sobre los andamios. Se prohíbe saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio o de este a la plataforma, debiéndose instalar, de ser preciso, pasarela a tal fin.
- Se prohíbe arrojar escombro directamente desde los andamios, debiéndose recoger y descargar de planta en planta o a vertiéndolos a través de la instalación de trompas.
- En el andamio, no accederá más personal del estrictamente necesario para el trabajo a realizar.
- Se limitará el acceso al andamio, exclusivamente al personal que haya de trabajar en él.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas de trabajo materiales o herramientas.
- Prohibido elaborar morteros directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Nunca efectuará trabajos sobre andamio un solo operario, siempre habrá otro fuera del andamio que controle los trabajos y pueda intervenir en caso de accidente.
- Se limitará el acceso a la zona de trabajo, evitando el paso de personal por debajo, debiéndose proteger el riesgo de caídas de objetos sobre la vía pública, mediante redes tensas verticales.
- Informar de inmediato al superior jerárquico o recurso preventivo de la obra de cualquier situación que entrañe un riesgo para la seguridad y salud.
- Se deberá comprobar a diario, y previa a su utilización, el buen estado de los andamios tubulares o torres de trabajo móviles.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- El acceso a la plataforma de trabajo por parte de los operarios se debe hacer siempre por las escaleras o pasarelas instaladas al efecto.
- Evitar la concentración de cargas en un mismo punto.
- No se deben utilizar andamios de borriquetas u otros elementos auxiliares situados sobre los niveles de trabajo para ganar altura.
- Bajo ningún concepto deben retirarse los elementos de protección del andamio o torre de trabajo móvil.
- Durante la utilización deberán utilizarse aquellos equipos de protección individual recomendados por el fabricante en su manual de instrucciones o aquellos que sean necesarios según la evaluación de riesgos.
- Deberá quedar perfectamente señalizado la presencia del andamio tubular o torre de trabajo móvil cuando quede afectada la circulación de vehículos o peatones.
- Nos abstendremos de manipular el andamio, si las condiciones Atmosféricas son adversas, con vientos lluvia que nos impidan trabajar con seguridad.
- Bajo ningún concepto, trabajaremos bajo el efecto de drogas o medicamentos que disminuyan las facultades físicas.
- Se respetarán los límites de carga del andamio, según la clase a la que pertenezca.
- Cuando haya que eliminar alguna medida de seguridad se sustituirá por otra.
- Los andamios deberán ser instalados y utilizados de forma que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.
- El acceso a las plataformas de los andamios deberá realizarse normalmente a través de módulos de escaleras de servicio adosadas a los laterales, o bien estando las escaleras integradas en el propio andamio. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.

Mantenimiento

- Los andamios deben inspeccionarse antes de iniciar la jornada laboral o después de verse afectado por cualquier inclemencia atmosférica, en especial el viento. Se adjunta una lista de comprobación.
    - Lista de comprobación:
        - Los montajes están alineados
        - Los montajes están verticales
        - Los largueros están horizontales
        - Los elementos de arriostramiento horizontales y verticales están en buen estado
        - Los anclajes de la fachada están en buen estado
        - Los marcos con sus pasadores están correctamente ensamblados

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Las plataformas de trabajo están correctamente dispuestas y adecuadas a la estructura del andamio
- Las barandillas, pasamanos, barras intermedias y rodapiés están correctamente dispuestas y en condiciones
- Los accesos están en condiciones correctas

- En caso de detectar cualquier anomalía se debe subsanar de inmediato o clausurar la zona donde se encuentre pudiendo seguir trabajando en las zonas seguras.
- El acceso a la zona de trabajo por parte de los operarios se debe hacer siempre por las escaleras o pasarelas instaladas

Otras normas

- Es conveniente la instalación de redes o lonas en toda la zona de la estructura que dé a la calle. Las redes pueden ser de alto grado de permeabilidad al aire (60 gr/m2), de menor permeabilidad, pero mayor calidad (100 gr/m2) e impermeables al aire (lonas).
- La utilización de los dos primeros tipos de redes es aconsejable, pero se debe tener en cuenta que su utilización modifica la cantidad y/o tipo de amarre que llevará el andamio. Las lonas están totalmente desaconsejadas.
- Por otro lado se deberían instalar marquesinas protectoras en voladizo a la altura de la primera planta para la recogida de objetos o materiales caídos de forma incontrolada hacia el exterior del andamio.

Protecciones colectivas y medios auxiliares

- Barandilla de montaje: Son barandillas auxiliares de montaje que se colocan en los niveles ya montados, de manera que cuando el instalador sube al nivel siguiente se encuentra protegido.
- Esta medida es la más adecuada, ya que, evita la caída, protege al colectivo que suba a trabajar y, no necesita de la intervención del operario una vez montada.
- Línea de vida: Son un medio complementario a las barandillas de montaje, especialmente en zonas confinadas o en rehabilitación, en las que el sistema de barandillas no puede garantizar la total seguridad.
- No se puede calificar a las líneas de vida como protección preventiva, ya que su fin es reducir el posible daño cuando este ya se ha producido.
- El montaje debe ser llevado a cabo por personal formado y cumplir con la normativa específica.

Señalización y balizamiento

- SEGURIDAD LABORAL: Los andamios deben tener señalizaciones de seguridad que indiquen la carga máxima admisible que puede soportar el andamio.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Se deben utilizar las siguientes señales según los casos: obligación, protección obligatoria de la cabeza, protección obligatoria de las manos, protección obligatoria de los pies, protección individual obligatoria contra caídas, advertencia, caídas a distinto nivel, riesgo de tropezar, riesgo eléctrico, peligro en general, prohibición, prohibido pasar a los peatones, entrada prohibida a personas no autorizadas.
- SEGURIDAD VIAL: Se deben utilizar las siguientes señales según los distintos casos en que el andamio invada la calzada: (peligro obras, limitación de velocidad y estrechamiento de
- calzada); balizamiento mediante guirnaldas luminosas fijas e intermitentes.
- SEGURIDAD PEATONAL: La seguridad de los peatones que puedan circular por debajo o en las proximidades de los andamios se asegurará señalizando los distintos elementos estructurales situados a nivel de calle mediante pintura reflectante a barras blancas y rojas impidiendo siempre que sea posible el paso por debajo de zonas donde se puedan golpear con alguna parte de la estructura. Para ello se pondrá la señal complementaria de prohibido pasar a los peatones.
- En el caso de que por motivos de seguridad los peatones no puedan pasar por debajo del andamio, se facilitará un paso alternativo debidamente protegido mediante vallas, señalizado y balizado sobre todo si se invade la calzada de circulación de vehículos.
- Por otro lado, los accesos a locales públicos o portales se deben proteger especialmente mediante pórticos con protecciones horizontales y verticales.

Equipos de protección individual a utilizar.

- Son obligatorios los siguientes equipos de protección individual:
- Botas de seguridad puntera de acero.
- Chaleco retroreflectante de alta visibilidad.
- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad y sistema de retención retractil.
    - Obligatorio en todo momento que exista un riesgo de caída desde una altura igual o superior a 2 m. y no se hayan instalado las barandillas de protección en todo el contorno del andamio.
- El arnés de seguridad se anclará a:
    - cables o cuerdas previamente tendidas y previstas para este fin.
    - puntos firmes de la edificación.
- En caso necesario, por la operación que se esté llevando a cabo:
    - Mascarilla antipolvo de eficacia FFP1.
    - Gafas de seguridad.
    - Protectores auditivos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Línea de vida de seguridad externa

5 Trabajos previos. Instalación de las protecciones colectivas

Descripción

Consiste en la colocación de la protección colectiva y señalización pertinentes tras la evaluación de los riesgos que no pueden ser evitados, previa al inicio de cada unidad de obra proyectada. Esta actividad será organizada por el encargado y el jefe de obra, ejecutada por la cuadrilla de seguridad y vigilado su cumplimiento por el recurso preventivo. Se utilizarán los medios materiales, medios auxiliares y equipos técnicos que correspondan siempre bajo el cumplimiento de las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el anexo IV del RD 1627/97, así como en la reglamentación especifica de cada uno de ellos.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se llevará a cabo la señalización correspondiente bajo la supervisión del coordinador en materia de seguridad y salud de la obra.

Los medios auxiliares empleados:

- Escaleras de mano
- Herramientas manuales y eléctricas.
- Equipo oxicorte
- Grupo electrógeno (en caso de ser necesario).

Riesgos asociados a esta actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Contactos eléctricos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Sobreesfuerzos

Medidas Preventivas

- El personal que realice el montaje de las medidas será especializado y las distintas protecciones colectivas (redes, barandillas, líneas de vida) se instalarán de acuerdo con los procedimientos específicos de la empresa que realice esta actividad.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- El recurso preventivo comprobará que los operarios encargados de las actividades realizan las operaciones mediante procedimiento de trabajo seguros y en cumplimiento de las medidas preventivas, utilizando las protecciones colectivas e individuales definidas en cada ficha de las unidades de obra. Además, revisará, antes de su puesta en servicio, que se utilizan los equipos de trabajo y medios auxiliares adecuados, en cumplimiento de la normativa y con los dispositivos de seguridad necesarios.
- Como principal protección se colocará una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes: señales de obligación, peligro, prohibición, lucha contra incendios y salvamento. Éstas se colocarán por la cuadrilla de seguridad como primera medida.

Protecciones colectivas

- Las propias de la maquinaria empleada.
- Señalización de la zona de actuación

Equipos de protección individual

- Casco protector.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad

6 Trabajos previos. Protección de suelo

Procedimiento constructivo

Se protegerá el solado, mediante la cubrición con lámina de polietileno sobre la que se coloca una capa de cartón fijado lateralmente en todo el perímetro, que se mantendrá durante los trabajos de rehabilitación o reforma hasta su posterior retirada de esta forma proteger el suelo existente de posibles golpes y daños que se puedan producirse durante los trabajos.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes, cortes

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Planificar los trabajos antes del inicio de los mismos.
- Usar siempre: casco de protección, ropa de trabajo, guantes y botas de seguridad.
- Mantener el puesto de trabajo limpio y ordenado y una vez realizado los trabajos retirar todo tipo de residuos.
- Las zonas de trabajo se limpiarán diariamente y se evacuarán diariamente.
- Controlar el estado del suelo
- Establecer normas para el manejo manual de cargas para la manipulación de cargas
- Utilizar cinturones porta herramientas.
- No dejar tiradas en zonas de paso las herramientas utilizadas
- Tener buenas condiciones de iluminación.
- En cuanto a herramientas
    - No utilizar herramientas deterioradas o sin protecciones adecuadas.
    - Es obligatorio hacer uso de las protecciones personales necesarias en cada caso.
    - Evite utilizar tijeras con las hojas melladas. Cuando utilice las tijeras, retire la mano libre de la zona de corte. Evite utilizar las tijeras como martillo o destornillador. Utilice estuches de material duro para el transporte.

Señalización

- Señalización de la zona de actuación

Medios de protección individual

- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Guantes
- Calzado de seguridad
- Protecciones oculares

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

7 Demoliciones y desmontajes

Descripción

Desmontaje

Para los trabajos de desmontaje 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 de los mismos. 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 en tamaños más grandes para su posterior desmantelamiento fuera de la zona de actuación

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 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 de la zona de actuación, 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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 y medios manuales mecánico.

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:

- 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.

Esta unidad de obra incluye:

- Levantado de instalaciones de instalaciones afectadas.
- Desmantelamiento de estructura de madera portante y tejas existentes
- Desmontaje de muro de mampostería
- Demolición de losa de escalera y peldaños
- Demolición de entrevigado
- Derribo completo de cubierta plana transitable, ventilada
- Repicado de revestimiento vertical
- Desmontaje de pavimento de baldosa
- Demolición de tabiquería interior
- Retirada de mobiliario para vertedero y para reutilización
- Apertura de mechinal en muro de mampostería
- Desmontaje y montaje de equipos de control de faro

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Procedimiento de ejecución

Los operarios con la ayuda de herramientas y máquinas portátiles o con la maquinaria de demolición correspondiente dependiendo del elemento derruir o retira se procede a demoler o desmontar los elementos descritos; puntualmente también se realizan operaciones con las manos. Además, existe maquinaria específica como sierras o máquinas de disco especiales que se usarán como parte del proceso.

Los escombros procedentes de la demolición y el desmontaje serán recogidos con retroexcavadora y cargados al camión para su transporte a vertedero.

Los escombros procedentes de la demolición y el desmontaje serán recogidos y cargados al camión para su transporte a vertedero.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (radial, taladro, destornillador eléctrico, etc.)
- Compresor
- Martillo neumático
- Equipo de oxicorte y soldadura
- Camión de transporte
- Plataforma elevadora
- Andamio
- Escaleta manual homologada
- Eslingas, cales y ganchos (para trabajos en altura)
- Líneas de vida (para trabajos en altura)
- Carretilla manual
- Pala cargadora

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Atropellos con vehículos
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes – Cortes
- Ruido

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Proyección de partículas y generación de polvo
- Contacto eléctrico
- Contactos con servicios urbanos
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos

Riesgos y medidas preventivas

	- 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. - 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 tener en cuenta para trabajos en días de baja luminosidad o de noche, la colocación de torretas de iluminación.
Caída de personas al mismo nivel	- Se intentará la limpieza diaria de los tajos - 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. - Se deberá prestar especial atención a los trabajos en cubiertas: o El Encargado controlará que estos trabajos sean ejecutados únicamente por personal cualificado, con formación específica y siempre en presencia del Recurso Preventivo. o Antes de acceder a la cubierta se realizará un informe de inspección y se elaborará un procedimiento de trabajo seguro. o Se optará por colocar redes de seguridad como protección colectiva, salvo que técnicamente este justificada su inviabilidad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 Fecha 07/10/2025
VISADO

	○ En caso de ser necesario, se colocarán líneas de vida certificadas. Éstas se anclarán a puntos fijos, seguros y estables para el uso de arneses de doble gancho.
Caída de personas a distinto nivel	- 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. - Los huecos pequeños permanecerán protegidos, bien con barandilla completa, bien con tapa de madera resistente e inmovilizada. - En caso de ser necesario trabajar en borde descubiertos con riesgo de caída se instalaran líneas de vida a los cuales deberán anclarse los trabajadores. - Siempre que la altura de apoyo de los pies sea superior a 2 metros será obligatorio el uso de arnés de seguridad anclado en puntos fijos
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. - No situarse bajo el radio de acción de la maquinaria de transporte de escombros. Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	- 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.
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. - Balizamiento y acotado de espacio del nivel inferior sobre el que se van a caer los productos de la demolición de su vertical. - No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. - 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 impida por completo el acceso a estas zonas. En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
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

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

	- 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 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
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.

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- 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 - 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.
Contacto eléctrico	- 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. - 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. - La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
Contactos con servicios urbanos	- 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 peligro o las necesidades constructivas, se solicitara formalmente la

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	anulación, desvío o desmontaje de los servicios a las compañías propietarias. - En caso de daño al servicio se dará cuenta a la compañía propietaria. - Se prohíbe terminantemente manipular o utilizar cualquier instrumento de la instalación en servicio. Estas operaciones solo podrán ser llevadas a cabo por el personal de la compañía propietaria del servicio.
Vibraciones	- Las máquinas o herramientas que originen vibraciones deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo protección antivibratorio. - Cuando los equipos no cuenten con sistemas de amortiguación de fábrica contra vibración, se implementarán controles en caso de que los límites excedan los requisitos legales vigentes. - Se respetar los turnos de trabajo y descanso
Sobreesfuerzos	- El troceado de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona - Limitar el tiempo de exposición del trabajador. - Rotación en los puestos de trabajo ante las temperaturas excesivas, frío o calor. - El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas repentinas. - Cuando se manipulen cargas de forma manual: ▪ 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Protecciones colectivas y señalización

- Valla de seguridad en la zona de afección
- Cinta de balizamiento (bicolor) o malla de señalización (tipo stopper).
- Dispositivo de seguridad en toma de corriente para herramientas de corte.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Cascos o tapones antirruido.
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Gafas de protección
- Mascarilla FFP
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura.

8 Trabajos de acondicionamiento de fachada

Descripción

Esta unidad incluye los trabajos de acondicionamiento de la fachada existente para su posterior rehabilitación:

- Lijado y eliminación de capa de pintura metálica aplicada sobre paramento de fachada en cúpula, con medios mecánicos.
- Lijado y eliminación de capa de pintura metálica aplicada sobre paramento de fachada en cúpula, y aplicación de pintura para estructuras de acero en exterior.
- Pintado de paramentos verticales y horizontales, tanto interior como exterior.
- Repicado de revestimientos verticales (pintura, revocos, enlucidos, enfoscado, alicatados, etc.), con medios manuales.

Estos trabajos serán realizados desde plataformas de trabajo, como andamios, plataformas elevadoras o similar mediante el empleo de herramientas manuales y/o herramientas manuales mecánicas, con lo cual se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas en el apartado de “Trabajos en altura”.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: ~~2025/03309/01~~
Fecha: ~~07/10/2025~~
VISADO

- Herramientas manuales y eléctricas
- Andamios homologados móviles
- Plataforma elevadora
- Escaleras manuales
- Maquinaria de limpieza

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos
- Ambiente pulvígeno
- Desprendimientos
- Pisada sobre objetos punzantes
- Ruido

Medidas preventivas:

- Los operarios tendrán los equipos de protección individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos serán revisados por persona competente en la materia que comprobará en todo momento la estabilidad de la estructura objeto del picado.
- En caso de formación de escombros se regarán para evitar la formación de polvo
- En todos los casos el espacio donde cae escombro debe estar acotado y vigilado
- No se acumularán escombros sobre los andamios, en caso de ser utilizados.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada con el fin de evitar caídas, cortes o pinchados del personal de obra con herramientas u objetos punzantes.
- En caso de usar escaleras, porque no sea posible utilizar una plataforma de trabajo, deberán ajustarse a la establecido en su normativa específica y adoptar las siguientes medidas:
- Si los pies están a más de 2m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Fijar el extremo superior de la escalera.
- Además de las medidas expuestas en este apartado. aplican las medidas preventivas indicadas en el apartado de “Trabajos en altura” siempre que se realicen estas actividades a más de 2 m de altura.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Equipo de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad con marcado CE
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes
- Mascarilla
- Gafas antiimpactos y antiproyecciones
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura)

9 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.

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” 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.).

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.
- 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.
- <u>Si el acceso a la cubierta se realiza mediante escalas fijas verticales</u>:

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

Planificación:

- 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 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.
- 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.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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
- 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.

10 Trabajos de desmontaje y montaje en cubiertas

Descripción y procedimiento

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

caminos
BALEARES
Expediente 1025/03308/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

Tipos de cubiertas

Existen diversos criterios para clasificar las cubiertas;

Por los materiales de acabado.

- Pesadas (teja o pizarra).
- Ligeras (placas o perfiles de zinc, fibrocemento, sintéticos, aleaciones ligeras).

Por su pendiente.

- 0 - 15%: Azoteas o cubiertas planas.
- > 15 – 60%: Pendiente mínima en cubiertas inclinadas dependiendo del material de acabado.
- Curvas: Bóvedas o cúpulas.
- A su vez las cubiertas planas podrán clasificarse según distintos criterios;

Por su uso.

- Transitables. Aquellas con una pendiente entre el 1 y el 5% y cuya capa de protección permite el tránsito peatonal o rodado por su superficie.
- No transitable. Aquéllas con lámina autoprotegida con pendiente entre el 1 y el 15% o protegidas con capa de grava. En este último caso la pendiente será inferior al 5%
- Ajardinadas. Aquellas protegidas por una capa de tierra vegetal y cuya pendiente máxima será del 5%.

Por su ventilación.

- Fría o a la catalana. En este tipo de cubiertas se interpone una cámara de aire ventilada entre el soporte de la cobertura y la base estructural.
- Caliente. En este tipo de cubiertas los elementos de cobertura y soporte descansan directamente sobre la base estructural.
- Este tipo de cubiertas también se subdivide en dos tipos en función de la disposición del aislante.
- Tradicional (aislamiento bajo la impermeabilización).
- Invertida (aislamiento sobre la impermeabilización)

Procedimiento de ejecución

Los operarios realizarán con la ayuda de herramientas y máquinas portátiles los trabajos de demolición y desmontaje de los diferentes elementos, estructuras e instalaciones indicadas en proyecto. Los elementos

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

desmontados serán acopiados en una zona de cubierta para su posterior retirada mediante camión grúa para su transporte a la zona de acopio para su posterior recuperación

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (radial, taladro, destornillador eléctrico etc.)
- Compresor
- Camión de transporte
- Camión grúa
- Escaleta manual homologada
- Eslingas, cables y ganchos (para trabajos en altura)
- Líneas de vida (para trabajos en altura)

Aspectos a tener en cuenta

En la ejecución de los distintos trabajos, tanto de ejecución, mantenimiento, reparación 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 en cubiertas 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 en razón de 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personal a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquina.
- Sobreesfuerzo.
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones.
- Otro: contacto con redes urbanas.
- Otro: Inclemencias del tiempo.

Riesgos especiales

En la realización de estos trabajos se identifica el riesgo especial contemplado en el Anexo II del Real Decreto 1627/1997 R1: 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. Por ello, la presencia del recurso preventivo es de obligado cumplimiento.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel	- Sólo accederán a las cubiertas los trabajadores con permiso. - Todo el personal situado en la zona de la cubierta deberá contar con las protecciones colectivas correspondientes. - Uso de arnés de seguridad fijado a una estructura estable, en caso de no disponer de una, se situarán líneas de vida para evitar posibles caídas. - 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.
- Cuando se realicen trabajos en cubiertas planas transitables sin protección (antetecho 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.
- Antes de comenzar los trabajos deberá comprobar el correcto estado de los sistemas de protección anticaídas.
- Ningún trabajador deberá permanecer en condiciones de aislamiento realizando trabajos en cubierta.
- 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.
- 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 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.
- Para no pisar directamente sobre las cubiertas se utilizan pasarelas de circulación entre la cubierta y los trabajadores facilitando de esta forma la realización de trabajos sobre éstas. Para facilitar su montaje deben estar diseñadas para ser ensambladas a medida que se avanza en los trabajos y ser desplazadas sin que en ningún caso el trabajador deba apoyarse directamente sobre la cubierta. Según la frecuencia de acceso a la cubierta las pasarelas deben dejarse permanentemente sobre ella y sobre

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	todo nunca debe quedarse solo un trabajador realizando las operaciones encomendadas.
Caída de personas al mismo nivel	- Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. - Primará el orden y limpieza del tajo, evitando quedar restos o herramientas en zonas que puedan ocasionar caídas.
Caída de objetos desprendidos	- Tener especial atención el lugar donde se colocan las herramientas. - Verificar, antes de la realización de desmonte, que no hay ninguna persona bajo la zona de trabajo. - Las herramientas deberán transportarse en cinturones o bolsas adecuadas. - 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. - La zona que pueda verse afectada por caída de objetos o materiales, tanto bajo la propia cubierta como bajo los bordes de la misma deberá estar balizada y señalizada con la prohibición de paso de personas ajenas a los trabajos. - Debe prohibirse dejar directamente sobre la cubierta objetos, materiales, accesorios de limpieza, etc.; estos se depositarán sobre las pasarelas colocadas para circular los operarios.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización. - No se llevarán ropas holgadas, susceptibles a quedar enganchadas en alambres o hierros. - 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. - En caso necesario, el montaje de la red será realizado por personal especializado y habituado al trabajo para evitar riesgos por impericia: golpes, cortes, sobreesfuerzos, etc. - Los trabajadores pondrán máxima atención a los movimientos de las máquinas que se encuentren cercanas a los trabajos, así como a los movimientos de las cargas suspendidas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- Se mantendrá zonas de seguridad cuando se empleen ciertas herramientas en prevención del personal circundante. - 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. - 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. - Uso de protección personal será conveniente el uso de guantes y pantallas o gafas. - Queda terminantemente prohibido la circulación y la realización de trabajos del personal en el radio de acción de la maquinaria.
Atrapamientos por o entre objetos	- Extremar precauciones en caso de rampas, desniveles, proximidad de zanjas, suelos resbaladizos, etc.
Atrapamientos por vuelco de máquina	- Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra.
Sobreesfuerzos	- Los trabajadores, siempre que sea posible, en la manipulación manual de cargas elevadas serán auxiliados con ayuda mecánica o realizarán las operaciones con ayuda de compañeros. - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 | Fecha 07/10/2025
VISADO

Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	- Todos aquellos productos que el trabajador introduce en la obra para comer o beber se tienen que depositar únicamente en sus taquillas, y se consumirán en los comedores habilitados en la obra. - Uso de mascarilla en ambientes pulvígenos.
Contactos eléctricos	- Para prevenir el riesgo de contacto eléctrico con cables accesibles desde la cubierta, no se deben efectuar trabajos en las proximidades de conductores o elementos bajo tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía. Si a pesar de ello se deben realizar trabajos los cables se desviarán o se protegerán mediante fundas aislantes o apantallamiento.
Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos	- Se señalizarán las zonas de cruce de las vías por donde circule la maquinaria. - Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento. - Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra - Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra. - 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.
Exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones	- Limitar el tiempo de exposición del trabajador. - Realizar un correcto mantenimiento de las maquinas. - 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.
Contactos con servicios urbanos	- 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 peligro o las necesidades constructivas, se solicitara formalmente la anulación, desvío o desmontaje de los servicios a las compañías propietarias. - En caso de daño al servicio se dará cuenta a la compañía propietaria.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	- Se prohíbe terminantemente manipular o utilizar cualquier instrumento de la instalación en servicio. Estas operaciones solo podrán ser llevadas a cabo por el personal de la compañía propietaria del servicio.
Inclemencias del tiempo	- No se deben realizar trabajos si las condiciones atmosféricas, sobre todo el viento así lo desaconsejan. Como regla general no se trabajará si llueve o si la velocidad del viento es superior a los 50 km/h, debiéndose retirar cualquier material o herramienta que pueda caer desde la cubierta.

Protecciones colectivas y señalización

- Barandillas de protección lateral en zonas de cubierta desprotegida
- Línea de vida, en caso de no disponer una estructura estable a la que fijar el arnés de seguridad.

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación.
- Señalización de uso obligatorio de los equipos de protección individual listados.
- Señalización de prohibición de acceso a personal no autorizado en el punto de acceso a cubierta.
- Señalización de riesgos existentes

Equipos de protección individual

- Gafas de seguridad contra impactos.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Traje de lluvia.
- Mascarilla.
- Arnés de seguridad.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

11 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.).

En esta unidad se incluyen los trabajos de impermeabilización con lamina asfáltica.

Puntos generales a tener en cuenta para la instalación:

- Preparación del soporte: La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños. En caso de ser un aislamiento térmico, las placas se colocarán a matajuntas y sin separaciones entre placas superiores a 0,5 cm.
- La adherencia al soporte de la lámina se efectúa con soplete. En el caso de soportes de mortero u hormigón, previamente se aplicará una imprimación bituminosa Los solapes se han de soldar, y serán de 8 cm. tanto en el sentido longitudinal como en el transversal. En el caso de que el soporte sea un panel de aislamiento térmico soldable, es decir, acabado en asfalto no será necesaria la imprimación. Los solapes se han de soldar, y serán de 8 cm. tanto en el sentido longitudinal como en el transversal. En el caso de membranas monocapa con protección pesada para cubiertas con pendiente < 1%, el solape longitudinal y transversal será de 12 cm.
- En cubiertas autoprotegidas vistas se evitarán retenciones puntuales de agua que puedan ocasionar acumulación de sedimentos y daños en la membrana impermeabilizante.
- Se prestará especial atención al mantenimiento de la cubierta. Las operaciones mínimas para realizar serán:
    - Examen general de los elementos de impermeabilización
    - La inspección de todas las obras complementarias visibles de la cubierta
    - Verificación de la impermeabilización en los elementos emergentes.
    - Verificación y limpieza de los sistemas de drenaje y evacuación de agua (bajantes, canalones, sumideros, etc,..)
    - Eliminación de cualquier tipo de vegetación o sedimentos que pudiesen estar en la cubierta.
    - Mantenimiento en buen estado de los elementos de albañilería relacionados con la impermeabilización, petos, aleros, etc
    - Mantenimiento de la protección de la cubierta en las condiciones iniciales

caminos BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Revisión del estado de impermeabilizaciones autoprotegidas y reparación de defectos observados
- Serán necesarias labores de mantenimiento periódicas dependiendo del tipo de cubierta, localización de la misma, 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.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto y mismo nivel	- Al realizar los trabajos sobre cubiertas no se iniciarán los trabajos sin haber previsto las protecciones colectivas o medios auxiliares necesarios. Además, se deberá haber comprobado previamente la solidez. En caso de que estas protecciones impidan hacer el trabajo a los trabajadores, se tendrán que sustituir por protecciones individuales adecuadas para estas tareas. - Las protecciones colectivas, así como las individuales, nunca podrán ser improvisadas, sino que habrán sido previstas previamente por los responsables de estas tareas. - De la misma manera, los medios auxiliares previstos para realizar estas tareas no podrán ser improvisados y se comprobará previamente su solidez y estabilidad antes de utilizarlos para, de esta forma, detectar posibles anomalías. - Para la realización de este trabajo resulta imprescindible mantener la zona de trabajo limpia de obstáculos y ordenada. No obstante, se seguirá el mismo procedimiento en toda la obra. - Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de actuación.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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 - Los colocadores instaladores de telas asfálticas nunca se situarán bajo la zona de bajada de la grúa, así como tampoco bajo la zona donde estén trabajando otros industriales (caso de plazas y situaciones a pie plano). Para este último caso se deberá limitar la zona de acción o se habrá tenido en cuenta el orden de los trabajos.
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. - Para llevar los rollos hasta las zonas de trabajo, se procederá, siempre que sea posible, mecánicamente. Para esta tarea, los rollos irán siempre sobre paletas y perfectamente atados. Si esto no fuera viable, los rollos deberán ser transportados por dos personas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- Los días que haga un calor excesivo, los trabajadores deberán hacer pausas y situarse en zonas cubiertas con sombra si las hubiese o organizar el trabajo en horarios de menos calor. Por el mismo motivo beberán mucha agua y de esta manera, evitarán la deshidratación y el golpe de calor. - Si los elementos a transportar pesan más de 15 Kg. se deberá hacer uso de un medio auxiliar mecánico para el transporte de cargas. - 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.
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. - 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
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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- El almacenaje de botellas se hará en un lugar aislado de las radiaciones solares, ventilado y lejos de donde estén almacenados productos inflamables o explosivos.
- 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.
- Los elementos combustibles a utilizar serán correctamente almacenados y manipulados

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.).

Señalización y balizamiento

- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
- Señalización y balizamiento de las zonas de exclusión.

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).
- Los equipos indispensables para la totalidad de tareas del instalador de láminas asfálticas son: casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes capaces de manipular y aguantar ligeramente el calor, y calzado de seguridad con puntera metálica, Mascarilla filtrante ante partículas y vapores
- Por otra parte, y para aquellos trabajos donde la colocación de la protección colectiva impida la tarea encargada, se utilizará arnés de seguridad atado a una línea de vida situada en una zona resistente de la estructura.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Excepcionalmente, y siempre que se trabaje en una zona donde haya mucho ruido, el trabajador llevará cascos protectores auditivos.

12 Montaje de cubierta de panel metálico

Descripción y procedimiento constructivo

Esta unidad incluye el suministro y colocación de panel sándwich en cubiertas. El panel de sándwich cubierta está creado para ofrecer durabilidad y eficiencia a diversos tipos de cubierta.

Son fáciles de montar, ligero y alta capacidad aislante y acústica. Así es este tipo de panel. Se compone de chapas de acero grecado y un núcleo aislante de poliuretano. Versátil, resistente y sostenible

Este tipo de paneles están disponible en dos variantes: con tapajuntas y sin tapajuntas. La fijación de estos paneles a la estructura se realiza mediante tornillos autotaladrantes, y para asegurar la impermeabilidad ante la lluvia y evitar humedades, se incluyen arandelas sellantes. Se recomienda introducir el tornillo al menos 30 mm en la estructura, garantizando así la correcta fijación del panel. Los paneles con tapajuntas integran un remate protector sobre la unión de los paneles, ocultando los tornillos y reforzando la protección frente a la lluvia, humedad y temperaturas extremas

El proceso de colocación de panel sándwich consta de 5 fases o pasos generales:

1. Sobre la estructura ya preparada, coloca un primer panel. Es muy importante que el panel sándwich esté perfectamente recto y encajado, pues servirá de guía para la colocación del resto de paneles.
2. Se coloca el segundo panel machihembrado a la primera cubierta. Cada panel sándwich debe estar bien atornillado sobre al menos dos apoyos de la estructura.
3. Se atornillan las placas a la estructura con tres tornillos que van en cada uno de sus lados mayores. De tal manera cada uno de los paneles sándwich tendrá de seis a cuatro tornillos.
4. Se siguen colocando el resto de los paneles siguiendo el mismo método hasta cubrir totalmente la estructura de la cubierta
5. Finalmente, se agregan las correspondientes piezas de determinación, se añaden los remates laterales para proteger la estructura y lograr un acabado perfecto.

Manipulación del Material

Los paneles sándwich llegan a destino con camión tráiler normalmente en paquetes perfectamente organizados según las longitudes solicitadas. Estos paquetes deben viajar es superficies planas y perfectamente amarrados para evitar roces y movimientos indeseados. Deben ir siempre cubiertos con lonas o, por el contrario, en contenedores perfectamente cerrados. Una vez en destino, el proceso de descarga debe ser riguroso para que ningún panel sufra daños.

La colocación de estos paneles hasta la estructura de la cubierta se realizará con medios auxiliares como camiones grúa o similares con todos los elementos de seguridad correspondientes. Una vez colocada arriba en la estructura el panel debe encontrarse perfectamente cuadrado y en paralelo con el borde del soporte. Una vez

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

en línea se procede al extremo de la placa con los tornillos específicos hasta llegar a la estructura penetrando unos 30 mm. Esta acción se podrá realizar con un destornillador.

Posteriormente después de cada atornillado se debe retirar la viruta sobrante para evitar oxidaciones futuras.

Cada panel sucesivo se lleva a su posición, se apoya sobre la estructura al lado de la primera placa y después de controlar que haya quedado paralelo al anterior y que se encuentra a la misma distancia se encajan entre sí mediante un sistema de ensamblado. De esta manera, los paneles sándwich quedando sujetos entre sí. Realizar esta acción con todos los paneles hasta finalizar la cubierta.

*De manera complementariamente para estos trabajos se deberá tener en cuenta las medidas contempladas en el apartado de “Movimiento de cargas suspendidas” y “trabajos en cubiertas” y “trabajos en cubiertas ligeras o frágiles”.

Maquinarias y medios auxiliares

- Camión grúa o similares
- Accesorios y aparejos de elevación.
- Herramientas manuales o eléctricas

Identificación de riesgos especiales

- Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos y trabajos en la cubierta 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.

Riesgos

- Los principales riesgos asociados a la realización de estos trabajos son
- Caídas de altura
- Caída de objetos o de parte de la cubierta sobre personas
- Caídas de cargas en suspensión *
- Golpes / cortes con herramientas
- Atropello y golpes con maquinaria

Medidas preventivas

Caídas de altura a través o desde cubiertas

Protecciones colectivas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- La instalación de protecciones colectivas (redes de seguridad, barandillas, pasarelas, cables de vida, telas metálicas, etc.) de forma permanente o eventual asegura al trabajador contra cualquier caída durante la realización de los trabajos de montaje de los paneles tipo sándwich.
- Se deben instalar redes de seguridad siempre que las condiciones de las instalaciones así lo permitan y como medida complementaria a otras frente a la existencia del riesgo de caída de altura. La utilización eficaz de las redes implica seguir las reglas que se resumen a continuación:
- Instalarlas bajo la zona de trabajo y de circulación.
- Montarlas lo más cerca posible de la superficie de trabajo, para que, en el caso de una caída eventual, el operario no pueda encontrar en su trayectoria ningún obstáculo de la estructura inferior; además la altura de caída se debe limitar a un máximo de 6 m.
- Por otro lado, la superficie o zona de la cubierta que la red protege debe estar permanentemente acotada mientras duren todos los trabajos a fin y efecto de impedir que se pueda circular por zonas no protegidas.
- Su instalación la efectuarán equipos especializados.
- Controlar el estado de las redes en el tiempo ya que sus cualidades mecánicas se ven alteradas en particular por los rayos ultravioletas y la humedad. Su sustitución será imperativa periódicamente aconsejándose cada año o antes si se comprueba algún tipo de deterioro.
- La instalación de barandillas perimetrales debe cumplir las siguientes normas:
- Prever puntos de anclaje permanentes de los montantes soporte de las barandillas en el perímetro de los tejados de los edificios.
- Situar las barandillas de protección rígida en el perímetro del tejado a una altura que será función de la pendiente del tejado y de su geometría; en ningún caso será inferior a 0,90 m. y se complementará con un rodapié de 30 cm de altura que impida la caída de objetos o materiales. La resistencia será de 150 kg/ ml.
- Estar instaladas permanentemente sobre todo si se interviene frecuentemente en la cubierta
- Dependiendo del tipo de cubierta sobre la cual se va a trabajar se utilizará uno u otra solución como medida de protección colectiva, entre las más comunes tanto para trabajos temporales como permanentes están:
- Líneas de vida: la línea de vida fija debe ser un cable de acero inoxidable, instalado longitudinalmente sobre la cubierta, con fijación en sus extremos y soportado a intervalos regulares por puntos de anclaje intermedios destinados a absorber los esfuerzos del clave. También existen en el mercado líneas de vida provisionales. Normalmente están construidas en cinta plana de poliamida o de cable acerado que incorporan un sistema de tensado manual. Hay que prestar atención a que los puntos de anclaje estén en correctas condiciones y bien montados.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Barandillas: la instalación de barandillas perimetrales de cumplir las siguientes normas:
- Prever puntos de anclaje permanentes de los montantes soporte de las barandillas en el perímetro de las cubiertas.
- Situar las barandillas de protección rígida en el perímetro de la cubierta a una altura que dependerá de la inclinación de la misma y de su geometría, nunca será inferior a 0,90 m. La resistencia será de 150 kg/ml.
- Se tendrán que instalar de manera permanente sobre todo si se interviene de manera frecuente.
- Pasarelas: para no pisar directamente sobre las cubiertas se emplean pasarelas de circulación entre la cubierta y los trabajadores.
- Telas metálicas: la instalación de telas metálicas permanentes es un sistema válido para ser montado en la fase de construcción de la cubierta. La malla debe ser galvanizada y el diámetro de los alambres será de 2 mm de mínimo.
- Redes: se deben instalar redes siempre que las condiciones de la nave lo permitan y siempre como medida complementaria a otras.

Caída de objetos sobre personas o instalaciones

- 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 la 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.

Contactos eléctricos

- Para prevenir el riesgo de contacto eléctrico con cables accesibles desde la cubierta, no se deben efectuar trabajos en las proximidades de conductores o elementos bajo tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía.
- Si a pesar de ello se deben realizar trabajos los cables se desviarán o se protegerán mediante fundas aislantes o apantallamiento. Para el caso de líneas de alta tensión se seguirá lo dispuesto en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

Golpes con 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

Otras medidas preventivas

- Organización del trabajo

  Estudio previo Antes de efectuar cualquier trabajo sobre una cubiert., la empresa responsable de las obras deberá realizar un estudio previo de la misma que según las condiciones de la misma (tipo, pendiente, medidas de protección existentes, etc.) diseñe el sistema de trabajo, medios de acceso seguro, equipos de protección personal necesarios y forma de usarlos, equipos y utillajes, etc.

- Inclemencias del tiempo

  No se deben realizar trabajos si las condiciones atmosféricas, sobre todo el viento así lo desaconsejan. Como regla general no se trabajará si llueve o si la velocidad del viento es superior a los 50 km/h, debiéndose retirar cualquier material o herramienta que pueda caer desde la cubierta

- Programa de mantenimiento

  Se deberá llevar un programa de mantenimiento preventivo que lleve a cabo revisiones periódicas de todos los elementos relacionados con los sistemas de prevención de las caídas de altura (cables, pasarelas, escaleras, E.P.I's, etc.) sustituyéndolos cuando su estado así lo aconseje siguiendo en todo caso las instrucciones de los fabricantes

- Medidas preventivas de carácter general

  - Mantener el orden y la limpieza en la zona de actuación
  - Bajo el radio de movimiento de cargas suspendidas no debe circular ninguna persona
  - Cuando vaya a trabajar con la grúa, extienda totalmente los gatos estabilizadores (patas de apoyo).
  - Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme, en caso contrario ponga debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén, la distancia mínima debe ser 2 m del borde del mismo. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada.
  - En casos de transmisión de cargas a través de los neumáticos (sin apoyo de gatos), la suspensión de la grúa debe bloquearse al objeto de mantener rígida y horizontal la plataforma base de cualquier posición que adopte la pluma. Debe accionarse el freno de mano y calzar las ruedas con cuñas.
  - Siempre que vaya a trabajar con la grúa tenga puesto el freno de mano y calce las ruedas con cuñas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Las propias protecciones de la maquinaria
- Pasarelas
- Redes horizontales sobre toda la zona de actuación en cubierta
- 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). Los operarios deberán encontrarse en todo momento debidamente anclados a los mismos durante los trabajos en cubierta. Se dará prioridad a las protecciones colectivas frente a este medio auxiliar

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.
- Arnés de seguridad

13 Montaje de viguetas de madera

Descripción

Los elementos de madera 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.

En esta obra se tiene previsto el suministro y colocación de viguetas y elementos de madera en cercha de gran escuadría de 8,5 m de luz, pendiente 50%, formada por elementos de madera de características idénticas a la existente, conexión con herrajes de acero inoxidable AISI 316 y tornillos rosca-chapa de acero inoxidable AISI 316, para ensamble de estructuras de madera; separación entre cerchas igual a la existente. 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 la cercha. Colocación y fijación provisional de la cercha. Aplomado y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Maquinarias y medios auxiliares

- Herramientas manuales y eléctricas
- Plataforma elevadora
- Línea de vida

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas a distinto y mismo nivel
- Caídas de objetos por desprendimiento, desplome o derrumbamiento
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos
- Sobreesfuerzos
- Manipulación de cargas
- Golpes/ cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto y mismo nivel	- Evitar la acumulación de piezas u objetos en la zona de actuación - Mantener el orden y limpieza en la zona de actuación - Antes de empezar los trabajos contar con todos los materiales y herramientas necesarios - Se tendrá en cuenta las medidas preventivas contempladas en el apartado de "Trabajos en cubiertas" y "Trabajos en cubiertas ligeras o frágiles" - 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 asegura 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	- 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 los mismos tendrán que cumplir con todas las características correspondientes para asegurar la seguridad del trabajador, las mismas deben contar con marcado CE, encontrarse en estado optimo, contar con mantenimiento periódico y ser utilizado por personal cualificado. - 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 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, ordena tu área de trabajo, guarda los útiles, equipos y herramientas y revisa que todas las maquinarias estén apagadas y detenidas.
Pisadas sobre objetos Choque contra objetos	- En trabajos con materiales cortantes, se desecharan 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.
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
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	- 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.
Manipulación de cargas	- -Compruebe 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 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. - Se usarán guantes de protección mecánica y calzado de seguridad con puntera reforzada para evitar cortes o golpes.
Golpes/ cortes por objetos o herramientas	- Seleccione 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- Se asegurarán de que las herramientas de corte estén afiladas antes de su uso y se emplearan siempre en dirección contraria al cuerpo, evitando dar tirones o sacudidas. - Seleccione siempre herramientas con ángulos que permitan trabajar con la mano y el brazo alineados. - Si la dirección de la fuerza es horizontal: - Elige herramientas con empuñadura "tipo pistola" para trabajar a la altura del codo. - Opta por herramientas con la empuñadura recta en trabajos por debajo de la cintura. - Si la dirección de la fuerza es vertical, será, al contrario. Usa las de "tipo pistola" para trabajar por debajo de la cintura y aquéllas con la empuñadura recta para trabajar a la altura del codo.
Proyección de fragmentos o partículas.	- Lleva 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.

Medidas preventivas genéricas

- 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.
- Usa cinturón porta herramientas que te proteja contra pinchazos y cortes; Nunca las transportes en el bolsillo.
- No uses las herramientas cuando estén húmedas o mojadas. Tampoco cuando tengas las manos o pies mojados.
- Lleva 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Baleares
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

seguridad ante el riesgo de caída de herramientas o piezas durante su utilización, botas y guantes de goma en ambientes húmedos, etc.

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.
- Arnés de seguridad

14 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. Asegúrate de que la superficie esté 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, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espirales sobre placa bajo teja, 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.

Complementariamente se deben de tener en cuenta las medidas preventivas indicadas en el apartado de “Trabajos en cubierta” y “Trabajos en cubiertas ligeras o frágiles”

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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

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 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 asegura 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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 los mismos tendrán que cumplir con todas las características correspondientes para asegurar la seguridad del trabajador, las mismas deben 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 ésta 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 la 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.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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

Protecciones colectivas y medios auxiliares

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

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo

15 Trabajos de encofrado y desencofrado

Descripción

Comprende los trabajos de soporte para el hormigonado; el encofrado es un molde para contener el hormigón, generalmente armado, de una estructura ejecutada in situ. Debe ser:

- Resistente a las cargas.
- Indeformable a las presiones del hormigón.
- Estanco, evitando pérdidas apreciables de lechada o mortero.

Proceso constructivo

Los trabajos de montaje del encofrado comprenden la colocación de paneles de encofrado colocados a modo de molde de la estructura a ejecutar. Estos tablones se unirán entre sí mediante puntas y clavos.

El encofrado de forjado es un proceso fundamental en la construcción de estructuras de hormigón.

- Tipos de Encofrados Horizontales:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Forjados Unidireccionales: Estos encofrados se utilizan para estructuras como vigas, forjados y losas. Las operaciones que se realizan incluyen la instalación del encofrado, el armado y el hormigonado1.
- Forjados Bidireccionales: Se emplean en estructuras similares a los forjados unidireccionales, pero con una disposición bidireccional. Las operaciones incluyen montaje, armado y hormigonado1.
- Losas: Las losas también requieren encofrado. Las operaciones involucran montaje, armado y hormigonado.

- Sistema de Encofrado Horizontal:

El encofrado horizontal para forjados y losas es una estructura provisional auxiliar compuesta por elementos prefabricados (metálicos, de madera, fenólicos, etc.). Su función principal es sustentar y dar forma al hormigón en estado fresco para conformar las diferentes plantas de una obra de edificación. Además, sirve como plataforma de trabajo estable para los trabajadores.

- Procedimiento de Montaje:

El montaje del encofrado implica la adaptación de soportes y sus medios de fijación en los pilares entre los que se va a realizar el forjado. Este proceso debe seguir las normas de seguridad y salud para garantizar la estabilidad y la protección de los trabajadores3.

- Encofrado con Madera:

Los tramos de forjados ubicados entre vigas o muros pueden encofrarse con madera según el sistema tradicional. Esto proporciona una plataforma plana para disponer los elementos constitutivos del forjado (como viguetas y bovedillas) y trabajar con seguridad

El encofrado es una parte crítica del proceso de construcción con hormigón, ya que asegura que la estructura tenga la forma y resistencia adecuadas. Permite que el hormigón se cure en las condiciones óptimas, lo que resulta en una construcción duradera y segura. El proceso de encofrado generalmente sigue los siguientes pasos:

1 – Diseño del encofrado

Se planifica y diseña el encofrado teniendo en cuenta la estructura de hormigón, la carga que soportará, el tiempo de fraguado y las condiciones climáticas.

2 – Preparación del terreno

Antes de comenzar con el encofrado, se prepara el terreno, lo que puede incluir nivelación, compactación y, en algunos casos, la colocación de una base de grava o una membrana impermeable para proteger el hormigón de la humedad del suelo.

3 – Montaje del encofrado

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Se instalan los paneles de encofrado siguiendo el diseño y asegurándose de que estén bien alineados y nivelados. Los paneles se unen mediante soportes, grapas, clavos o tornillos y se refuerzan con puntales y tirantes para mantener la estabilidad durante el proceso de vertido del hormigón.

4 – Colocación del hormigón

Una vez que el encofrado está montado y asegurado, se vierte el hormigón en el espacio creado por los paneles. Es importante asegurarse de que el hormigón se distribuya de manera uniforme y se compacte adecuadamente para evitar la formación de burbujas de aire y garantizar una superficie lisa y resistente.

5 – Curado del hormigón

Después de verter el hormigón, es necesario permitir que se cure durante un tiempo determinado, lo que variará según la mezcla de hormigón y las condiciones ambientales. El curado puede incluir la aplicación de agua, membranas de curado o mantas térmicas para controlar la humedad y la temperatura durante el proceso de endurecimiento. Es esencial para garantizar que el hormigón alcance su resistencia máxima y durabilidad.

6 – Desencofrado

Una vez que el hormigón ha alcanzado suficiente resistencia, se retiran los paneles de encofrado. El tiempo necesario para llegar a este punto dependerá de la mezcla de hormigón utilizada y las condiciones ambientales. Al desencofrar, se debe tener cuidado para no dañar la superficie del hormigón ni debilitar la estructura.

7 – Acabado y reparaciones

Después de quitar el encofrado, se realiza cualquier trabajo de acabado necesario, como alisar la superficie, aplicar revestimientos o pintura y realizar reparaciones menores. Esto puede incluir la eliminación de imperfecciones, la reparación de pequeños defectos o la colocación de juntas de dilatación para controlar la expansión y contracción del hormigón debido a cambios de temperatura.

Los trabajos de encofrado, hormigonado y desencofrado son realizados simultáneamente y de forma continua.

Es de aplicación, de manera complementaria a lo indicado en este apartado, el apartado “Vertido y vibrado de hormigón” y “Trabajos con riesgo especial- Trabajos en altura”, durante el montaje de los encofrados de forjado, contenidos en este estudio.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Paneles de encofrado.
- Sierra circular.
- Herramientas manuales.
- Puntales

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Línea de vida (en ejecución de encofrado de forjados)

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel (durante la ejecución de forjados)
- Pisadas sobre objetos.
- Golpe contra objetos inmóviles.
- Aplastamiento
- Contactos con sustancias tóxicas o corrosivas.
- 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.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. - Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.
Caída de personas a distinto nivel	- Utilización de plataformas de trabajo seguras y estables. - Protección de las plataformas de trabajo con barandillas y rodapiés. - Utilización de arneses de seguridad con líneas de vida cuando se trabaje en altura. - Señalización de las zonas de peligro. - Realización de una correcta formación del personal en trabajos en altura. - Supervisión constante del trabajo. - Utilización de redes de seguridad bajo los forjados.
Pisadas sobre objetos	- Una vez desencofrado, los materiales se apilarán correctamente y en orden.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente Fecha
2025/03309/01 07/10/2025
VISADO

	- Respecto a la madera con puntas, debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligatorio del personal.
Golpe contra objetos inmóviles	- Uso de equipos de protección personal adecuados, como cascos, guantes y botas de seguridad - Señalización de zonas de peligro - Implementación de procedimientos de trabajo seguris para la manipulación de materiales y herramientas. - Supervisión constante del trabajo - Una vez desmontado el material de encofrados, deberá colocarse de manera que no obstruyan los lugares de trabajo o de paso, ni las vías de tráfico. - Se establecerán condiciones óptimas de iluminación, para proporcionar condiciones admisibles de visión. - Se deberán retirar cuanto antes a vertedero, o eliminar los elementos cortantes y punzantes.
Cortes	- Uso de equipos de protección individual adecuados, como guantes de corte - Manejo cuidadoso de las herramientas - Mantenimiento de las herramientas en buen estado
Aplastamiento	- Almacenamiento seguro de los tablones y otros elementos del encofrado. - Utilización de puntales y arriostramientos para asegurar la estabilidad del encofrado. - No sobrecargar el encofrado
Contacto con sustancias tóxicas o corrosivas	- Se deberá usar guantes destinados a proteger frente a este riesgo. No se tocarán nunca las partes sometidas a corte debido a su local calentamiento. En caso necesario se deberá cerciorar que no se encuentra a temperaturas excesivas. - Se utilizarán los guantes de protección en caso de contacto con sustancias desencofrantes y con el propio hormigón
Sobreesfuerzos	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador.

Caminos BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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 en bordes y huecos con riesgo de caída de altura
- Red de seguridad bajo forjado (en caso de encofrado de y desencofrado de forjados).

Señalización y balizamiento

- Balizamiento de la zona de actuación. En el caso de encofrado de forjados, se balizará y señalizarán las zonas de peligro en las que se esté montando el encofrado y esté el acceso restringido sólo a personal cualificado y que pueda hacer uso de arneses de seguridad con líneas de vida. En el momento del desencofrado, se balizará la zona para restringir el acceso a personal externo a estos trabajos.
- Carteles de indicación de los riesgos existentes.

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 (en trabajos en altura)

16 Trabajos con ferralla

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

Caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Manufactura del material
- Puesta en obra

Llegada a obra del material para trabajo de ferralla

La ferralla puede llegar a obra, elaborada desde taller en paquetes de barras de diferentes diámetros y longitudes sin trabajar.

En función de las dimensiones y pesos, se deberá prevé el lugar de descarga y de acopio en la obra, así como el medio de transporte a obra y los medios que se requieren para descargar el material.

Los paquetes de barras se acopian siempre horizontalmente y sobre durmientes de madera que faciliten el posterior «ahorcado» del material para su traslado en el interior de la obra.

También se debe tener prevista la ubicación del taller en obra, tratando de situarlo cerca de la zona de acopio por comodidad y para facilitar las tareas de traslado.

Manufactura de la material 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.

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

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

Maquinaria y medios auxiliares.

- Camión de transporte.
- Maquinaria de elevación
- Dobladora mecánica de ferralla
- Radial
- Cizalla
- Plataforma de trabajo estable en caso de trabajos en altura (andamio, plataforma elevadora, plataformas colgantes)
- Escalera manual.

Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos
- Desplome de cargas.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas.

Caída de personas al mismo nivel.	- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. - Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. - La zona donde se ejecutará el ferrallado deberá ser despejada previamente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 Fecha 07/10/2025
VISADO

Caída de personas a distinto nivel.	- 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. - La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida mediante eslingas, sujetadas en dos puntos distantes. - Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de las armaduras transportadas. - Los paquetes de redondos deben depositarse horizontalmente sobre durmientes de madera, evitando alturas excesivas.
Pisadas sobre objetos	- Los restos o recortes de hierros y acero se acopiarán en sitios estratégicos para su posterior evacuación. - Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla. - Se dispondrán pasillos o tablones de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.	- Se extremará la precaución cuando la grúa esté en movimiento y estará prohibido situarse en su radio de acció. - La maquinaria de elevación deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.) - Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.
Golpes con objetos inmóviles.	- La ferralla se situará alejada del entorno inmediato de la obra. - Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla. - Se mantendrá la zona de trabajo limpia y en orden.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Proyección de fragmentos o partículas.	- Mantener en buen estado de mantenimiento la maquinaria y herramientas. (Herramientas motorizadas de corte). Utilizar equipos de protección individual. - No manipular ni inutilizar los dispositivos de seguridad de los equipos de trabajo. Uso adecuado de los equipos de trabajo. - Las operaciones de mantenimiento, separación o cualquier modificación solo podrán ser realizadas por personal especializado. Sólo está permitido que los operadores y personal de mantenimiento cualificado trabaje con el equipo de trabajo.
Sobreesfuerzos.	- Si durante el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas o ganchos. - No se emplearán máquinas dobladoras en obra; el acero se recibirá debidamente cortado y doblado. - Se adecuará el número de operarios a la carga que se deba trasladar, dependiendo de las dimensiones de la misma. - Se dispondrán pasillos o tablones de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos.

Equipos de protección colectiva.

- Resguardos de las máquinas.
- Seta de protección de armaduras.

Señalización y balizamiento:

- Señalización mediante cinta/malla/ vallado de balizamiento la zona de trabajo.
- Señalización de uso obligatorio de los equipos de protección individual listado.
- Señalización de los riesgos indicados.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura)

17 Vertido y vibrado de hormigón.

Descripción

Se incluyen los trabajos de hormigonado en la ejecución del pavimento exterior e interior, ejecución de losa inclinada y pequeñas cimentaciones y elementos de hormigón.

Proceso constructivo

Vertido por bombeo

En este caso, el hormigón es transportado a través de una tubería desde el camión que lo transporta a la obra hasta su lugar de puesta en obra, impulsado por una bomba rotativa o de pistones. Para que un hormigón pueda ser bombeado debe de tener una serie de características concretas que permitan el éxito de la operación. Así, el asiento del cono de Abrams (ensayo de consistencia) debe estar comprendido entre 8 (ocho) y 20 (veinte) centímetros para evitar problemas de segregación del árido grueso y el bloqueo del hormigón dentro 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/m3, además, la relación agua-cemento debe estar entre 0,5 (cero coma cinco) y 0,6 (cero coma seis).

Cabe destacar que las bombas permiten un hormigonado continuo, obteniendo buenos rendimientos y llegando a puntos de difícil acceso, además es una tecnología que está en continuo avance y permite la elección del tipo de bomba entre una gran variedad de ellas. Sin embargo, también existen una serie de inconvenientes que debemos tener en cuenta a la hora de seleccionar este método, como es que para rentabilizarlo económicamente deberemos hormigonar alrededor de 30-150 (treinta a ciento cincuenta) m3/h, ya que conlleva un proceso de instalación complejo, que necesita de un personal especializado y de una detallada planificación que terminan por incrementar su coste.

- El equipo encargado del manejo de la bomba estará formado por personal cualificado.
- La tubería de la bomba se apoyará arriostrando las partes susceptibles de movimiento.
- El extremo de la manguera será gobernado por al menos dos operarios para evitar caídas por el movimiento
- incontrolado.
- Antes de iniciar el bombeo se deberá preparar el conducto para evitar taponamientos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará la tubería.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablones seguro para que los operarios que manejen la manguera se apoyen.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Camión bomba hormigonar
- Camión hormigonera
- Vibrador de hormigón

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Otro: trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Otro: sobreesfuerzo por posturas inadecuadas.

Riesgos 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

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.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Pisadas de objetos	- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización. - Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.
Proyección de partículas	- Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios. - Se prohibirá la presencia de operarios sobre el material cargado (especialmente si los equipos de transporte se encuentran en movimiento) y se adoptarán las medidas precisas para garantizar su seguridad - Los operarios que manejen el hormigón, además de la ropa normal de trabajo usarán obligatoriamente botas de goma, guantes y gafas antipartículas.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	- Respetar la velocidad de circulación en el interior de obras. - Los conductores de los camiones respetarán las normas del tajo, así como la señalización y normas para conductores de vehículos y las normas de seguridad para conductores del camión bomba de hormigón. - Se señalizarán las zonas de cruce de las vías por donde circule la maquinaria. - Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante los trabajos, la cual obligatoriamente deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.).
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	- Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso. - Se evitará el contacto de las manos con la lechada. - Todo el personal que trabaje en posible contacto con hormigón debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material.
Exposición a agentes físicos: ruidos y vibracioens	- Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas. - Los vibradores estarán provistos de toma de tierra. - Los vibradores sólo pueden ser manejados por trabajadores en buen estado físico y habrá que adoptarse las medidas posibles para reducir las vibraciones transmitidas al operario por el vibrador. - Reducir la exposición a vibraciones alternando tareas o haciendo pausas. - Usos de elementos de protección frente a vibraciones, como guantes, fajas, muñequeras, etc.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- 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.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.

Protecciones colectivas

- Delimitación de la zona de actuación

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante cintas /mallas de señalización o conos.

18 Trabajos de albañilería

Unidades aplicables

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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 acondicionamiento, reparaciones de muros de mampostería, limpieza y saneo de muros de mampostería, revestimientos y otros pequeños trabajos complementarios de albañilería que pudiesen surgir durante la obra, etc.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, rozadora radial, etc.)
- Carretilla manual
- Andamio sobre ruedas
- Plataformas elevadoras
- Escaleras homologadas
- Eslingas cables y ganchos (en caso de realizar trabajos en altura).
- Línea de vida (en caso de realizar trabajos en altura).

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes con objetos y herramientas
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos
- Riesgo por contacto eléctrico

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	- Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo. - Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización.
Caída de personas a distinto nivel	- Las plataformas sobre ruedas, en caso de usarse, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas. - No se recomienda el uso de bidones, pilas de material, etc. para trabajos de demolición, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	- Los andamios sobre ruedas a utilizar tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre sí) y barandilla de protección de 90 cm. - Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
Golpes/cortes con objetos y herramientas	- Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. - Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes. - La herramienta se almacenará en lugar previsto, con orden y limpieza
Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	- Se recomienda el uso de guantes y gafas de protección para evitar alérgicas o abrasiones por contacto o salpicaduras de sustancias propias del mortero y hormigón, entre otros. - Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso.
Sobreesfuerzos	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Como norma para levantar cargas se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. - No se manipularán nunca pesos superiores a 25 Kg, si es de forma continuada, y nunca más de 40 Kg. - Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos.
Riesgo por contacto eléctrico	- Toda herramienta y maquinaria eléctrica, una vez finalizado su uso, se apagará y guardará en las zonas habilitadas para su almacenamiento.

Protecciones colectivas y señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de actuación.
- Señalización de la ruta de evacuación.
- Instalación de barandillas homologadas para cubrir huecos en forjados y en cerramientos incompletos
- Carcasas o resguardos de las partes móviles de las máquinas
- Redes de protección de huecos

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Guantes de protección frente agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Mascarilla
- Gafas de seguridad
- Arnés de seguridad (en caso de realizar trabajos en altura).

19 Aplicación y reparaciones con morteros

Descripción y procedimiento.

Aplicación de mortero para reparación de estructuras

- 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.

- 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 axiliar.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Cubos, paletas
- Hormigonera manual eléctrica

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Grupo electrógeno.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con mortero(dermatitis).
- Proyección de partículas

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.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada con el fin de evitar caídas del personal de obra con herramientas u objetos.

Equipos de protección colectiva.

- Resguardos de las máquinas.

Señalización y balizamiento

- Balizamiento y señalización de la zona de actuación.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes impermeabilizados.
- Guantes de goma o de PVC.
- Calzado de seguridad impermeable, con plantilla y puntera reforzada de acero.
- Gafas antiproyecciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

20 Colocación de pavimento

Descripción

Se incluyen en estas actividades la colocación de bordillos y ejecución del pavimento y demás trabajos de albañilería asociados a estas actividades.

Procedimiento de ejecución

Colocación de bordillo

- Verter el hormigón formando un cordón longitudinal para colocar los bordillos sobre él.
- Depositar y colocar correctamente en alineaciones rectas, curvas o mixtas los bordillos. En esta fase puede resultar necesario el corte de bordillos para un adecuado ajuste.
- Rejuntar los bordillos y posteriormente repasar con la esponja.

Acopio de materiales y herramientas

- Provisión de materiales y herramientas necesarias en la zona de trabajo.

Extendido del material de base (hormigón, grava, etc.)

- Verter el material de relleno.
- Nivelar el material, manualmente mediante regletas o con la ayuda de vibradoras autonivelantes.

Colocación de baldosas o adoquines

- Proveerse de un grupo considerable de adoquines o baldosas desde el palet hasta el tajo.
- Colocar los elementos alineados y nivelarlos a la línea colocada anteriormente y que marca el nivel a seguir.
- Rejuntar con el extendido de arena seca mediante pala y posterior cepillado o con mortero mediante una rasqueta de goma.
- Nivelar las baldosas mediante un pisón manual y a la vez facilitar que la arena rellene adecuadamente las juntas.

Maquinaria empleada

- Herramientas manuales y eléctricas

Relación de riesgos previsibles

- Caídas al mismo nivel

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Golpes con objetos móviles
- Atropellos, golpes con vehículos y maquinaria
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Riesgo de corte
- Contacto con sustancias nocivas propias del hormigón
- Salpicaduras
- Polvo
- Ruido
- Vibraciones
- Incendios/explosiones
- Riesgo por contacto eléctrico

Riesgos y medidas preventivas

Caídas al mismo nivel	- Se mantendrá la zona de trabajo y transito ordenada y limpia. - Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización. - Está prohibido correr y el uso del teléfono móvil en el interior de la obra. - Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona en la que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. - Las zonas soladas resbaladizas se acotarán.
Golpes con objetos móviles	- Dispositivos de señalización (óptica y acústica) en la maquinaria.
Atropellos, golpes con vehículos y maquinaria	- 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. - Se deberá vigilar especialmente las maniobras de aproximación de la máquina y trabajadores a zonas con riesgos de accidentes con vehículos en circulación. Estas maniobras estarán dirigidas por una o dos personas que vigilarán la

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	situación de las máquinas, de vehículos y de sus compañeros, indicando convenientemente las maniobras a efectuar. - Mientras se encuentre en marcha la extendedora o la compactadora no se permite la presencia sobre ella salvo al conductor de la misma y al reglista únicamente cuando sea preciso.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	- Verificar la zona de ubicación de la maquinaria para evitar la pérdida de estabilidad. - 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.
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. - Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.
Contacto con sustancias nocivas propias del hormigón y de las mezclas bituminosas	- 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
Salpicaduras	- Se dispondrán de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de - actuación para cada caso.
Polvo	- Se regarán las zonas susceptibles de producir polvo. - Los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos mediante protecciones previstas en el plan de seguridad y salud. - Se circulará con las luces de la maquinaria encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Ruido	- Siempre que se vayan a realizar tareas con ruidos por encima del permitido o con picos de niveles muy altos será obligatorio el uso de los cascos de protección auditiva para todo el personal que se encuentre en el centro. - A partir de los 80 db y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc. y a partir de los 110 db se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosa o graves.
Vibraciones	- 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. - Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo protección antivibratorio. - Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafa, guantes, etc.
Incendios/explosiones	- Señalizar, en los laterales de la cisterna, en un lugar visible y con cartel reflectante, el número de identificación del producto transportado.
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. - Los procesos de mantenimiento y limpieza de la maquinaria se realizarán con el motor apagado y con personal autorizado. - El cuadro eléctrico deberá estar señalizado y cerrado, indicando cada diferencial la sección a la que abastece.

Protecciones colectivas y señalización

- Vallado de protección
- Balizamiento y señalización de la zona de trabajos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Guantes de protección
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas FFP

21 Enfoscado

Descripción y procedimiento

Los enfoscados son un tipo de revestimiento continúo ejecutados con mortero de cemento, cal o mixto. Por lo general se usan como base o soporte para otro tipo de revestimientos continuos o incluso como base para la aplicación de pinturas. La aplicación se hace de manera manual mediante una paleta.

Se hará uso de medios auxiliares (andamios, plataformas elevadoras) para realizar este trabajo en zonas a las que no se llegue desde el nivel del suelo.

En esta unidad se tiene contemplado el enfoscado con mortero de monocapa color blanco al interior (considerando la parte que queda dentro del falso techo)

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (Llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, etc.)
- Plataforma elevadora
- Andamios
- Escaleras

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos móviles.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto y mismo nivel	- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de para evitar los accidentes por resbalón. - Los acopios materiales se ubicarán en los lugares definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias. - Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización.Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para trabajos de enfoscados de interiores, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras. - Los andamios sobre borriquetas a utilizar tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre sí) y barandilla de protección de 90 cm. - Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc. - Se deben usar escaleras homologadas y si no lo fueran, que cumplan con las medidas de seguridad de las mismas. Deberán estar en estado óptimo de uso, usando aquellas de longitud afín al trabajo de altura a ejecutar. Deberán estar previstas de apoyos antideslizantes y mantener la relación de inclinación óptima, siendo ésta 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.
Caídas de objetos por desprendimiento, desplome o derrumbamiento	- En el caso de utilizar andamios habrá que remitirse dada su extensión a lo dispuesto en la NTP 516. - Los materiales de obra pertenecientes a esta fase como, ladrillos, sacos de cemento, arena, yeso, cubas de morteros, palustres, herramientas, cascotes, escombros deberán estar acopiados en lugares concretos si no son de uso continuo y de forma recogida en el lugar de trabajo, evitando la dispersión de los mismos por la obra. - Las cubetas deberán ser transportadas y suspendidas por medio de ganchos de seguridad con su correspondiente pestillo.

Caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Pisadas sobre objetos Choque contra objetos Golpes/ cortes por objetos o herramientas	- 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 al forjado. - 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.
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 50 Kg. Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable se harán descansos.
Contacto con sustancias causticas y/o corrosiva	- 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.

Protecciones colectivas y medios auxiliares

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación
- Línea de vida (en caso de trabajos en altura)

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Ropa de trabajo de algodón.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajo en altura)

22 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.

En cuanto al método de aplicación, la técnica de aplicación dependerá de la pintura a aplicar en general su aplicación será en frío en las superficies por medio de rodillos y esperar a que esta seque y se adhiera. El pintado se efectuará desde la cota del suelo y se hará uso de una escalera manual o plataforma elevadora cuando se requiera pintar en altura.

Herramientas y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (rodillo, brocha, útiles de nivelación, etc.)
- Andamios sobre ruedas o plataforma elevadora
- Escalera manual

Relación de riesgos previsibles

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

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a	- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura en caso de que las zonas a pintar estén a más de 2 m desde el nivel del suelo y se podrá

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Baleares
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

distinto y mismo nivel	hacer uso de escaleras en caso de ser necesario siempre que se puedan colocar en una superficie estable y permanecer ancladas a un punto fijo. - 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 la cúpula se ejecutará desde superficies de trabajo adecuadas y con el fiador del cinturón de seguridad amarrado a un punto firme.
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.
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 - En el acceso al almacén de pinturas se instalará una señal de “peligro de incendios” y otra de “prohibido fumar”

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- 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 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).

23 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

sido fabricados, como, por ejemplo, las puertas, ventanas, muebles, 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.

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.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.

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 caso de utilización de escaleras, tenemos como requisitos: 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.
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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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 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).

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- 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.
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.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	- 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 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	- 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.
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.
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.

Caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- 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. - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

24 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.

Relación de riesgos previsibles

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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	- 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.
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.
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- 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.

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.

25 Acabados

Descripción

Se incluyen en esta unidad los trabajos de:

- Enfoscados y enlucidos.
- Carpintería metálica y de madera
- Vidriera
- Alicatados
- Pinturas y barnizados.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (llana, paleta, fratás, reglas, talocha, paletín, etc.).
- Carretilla manual.
- Andamio homologado.
- Borriqueta homologa.
- Escaleras homologadas.
- Transpaleta.
- 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 / cortes con objetos y herramientas.
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo por contacto eléctrico.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de para evitar los accidentes por resbalón. - Los acopios materiales se ubicarán en los lugares definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias. - Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización.
Caída de personas a distinto nivel	- Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para trabajos de enfoscados de interiores, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- Los andamios sobre borriquetas a utilizar tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre sí) y barandilla de protección de 90 cm. - Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
Golpes/cortes con objetos y herramientas	- Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. - Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes. - La herramienta se almacenará en lugar previsto, con orden y limpieza. - La colocación de elementos de peso considerables se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas y sobreesfuerzos. - Delimitando la zona de trabajo, para evitar cortes y golpes.
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. - Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta. - Las pinturas, los barnices, disolventes, etc. se almacenarán en lugares bien ventilados.
Incendios y explosiones	- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso de almacén de pinturas. - 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. - 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”.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas). - 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
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. - El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos. - La colocación de elementos de peso considerables (puertas, ventanas, etc), se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas y sobreesfuerzos.
Riesgo por contacto eléctrico	- Toda herramienta y maquinaria eléctrica, una vez finalizado su uso, se apagará y guardará en las zonas habilitadas para su almacenamiento.

Protecciones colectivas y señalización

- Balizamiento y señalización de la zona de actuación.
- Señalización de la ruta de evacuación.
- Redes de protección de huecos.
- Extintores.
- Línea de vida

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos.
- Protecciones auditivas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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)

26 Instalación de elementos de la red de pluviales

Descripción

Operaciones de montaje de:

- Suministro e instalación de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo.
- Suministro e instalación de canalón semicircular de PVC, de desarrollo 110 mm. Incluso soportes, esquinas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales

Del mismo modo, serán de aplicación las medidas preventivas indicadas en los apartados de “trabajos en altura” y “trabajos de albañilería” durante los trabajos de instalación

Procedimiento constructivo

Para la colocación de bajantes se realizará con medios auxiliares como plataforma elevadora, andamios, escaleras cuando resulte necesario por la altura de colocación de los tubos y demás elementos de la red.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (martillos, taladro, radial, etc.)
- Andamios sobre ruedas
- Plataforma elevadora
- Línea de vida

Relación de riesgos previsibles

- Caídas a distinto nivel.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Caídas al mismo nivel
- Atropello o golpes con vehículos
- Proyección de partículas
- Choques contra objetos inmóviles

Riesgos y medidas preventivas

Caídas a distinto nivel.	- La instalación de bajantes a más de 2 m de altura requerirá el empleo de medios auxiliares tales como andamios o plataformas elevadoras y se beben adoptar las medidas preventivas indicadas en el apartado de "trabajos en altura". - 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.
Caídas al mismo nivel	- Se mantendrá en todo momento el orden y la limpieza en la obra
Atropello o golpes con vehículos	- Las zonas de obras que se encuentren en cercanía de circulación de vehículos se encontrarán señalizadas. - Los trabajadores harán uso del chaleco reflectante. - En horas con poca iluminación, se mantendrá la suficiente iluminación artificial.
Proyección de partículas	- Durante el uso de las máquinas con proyección de partículas se hará uso de protección ocular.
Choques contra objetos inmóviles	- Los operarios mantendrán la atención en sus desplazamientos por la zona de obra.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección
- Mascarillas de protección

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Protección ocular
- Arnés de seguridad

27 General. Limpieza diaria de obra

Descripción

La limpieza y mantenimiento diaria de obra consiste en la retirada de los residuos que se van generando a medida que se desarrollan los trabajos de albañilería.

En la medida de lo posible, se tendrán disponibles en el tajo solo aquellos materiales que se vayan a usar. Eliminando los materiales innecesarios y clasificando las herramientas y los materiales útiles en las zonas más adecuadas, se obtendrán un aumento de la productividad y una mejora de la seguridad, de forma que se mantenga el tajo limpio y ordenado.

Además de estas herramientas necesarias para los trabajos de limpieza, será imprescindible para las labores de limpieza y mantenimiento de tajos disponer de contenedores para el vertido y almacenaje temporal de los residuos.

Maquinaria y medios auxiliares

- Herramientas manuales
- Herramientas manuales eléctricas
- Tolva de vertido de escombros

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzo

Medidas preventivas

- Las operaciones de limpieza de la obra se realizarán de forma ordenada, colocando los equipos, útiles y materiales en la zona prevista para su posterior carga en los camiones.

Caminos Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- A medida que se vaya realizando la limpieza de los materiales de las instalaciones, útiles y herramientas se trasladarán y acopiarán en los lugares previstos para este fin.
- Al acopiar se realizará de forma ordenada, dejando espacio de anchura suficiente para que los trabajadores puedan realizar las labores sin riesgos.
- La limpieza de los elementos de las máquinas se realizará cuando está parada, si son eléctricas no se empleará el agua sino esta desconectada de la red de suministro.
- Para evitar accidentes con las herramientas manuales, se utilizarán para su fin previsto y por personal especialista, se evitarán los sobreesfuerzos doblando las rodillas y utilizando medios auxiliares para su desplazamiento. Serán sustituidas cuando estén en mal estado.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Mascarilla de protección respiratoria para partículas.
- Gafas antiimpactos.
- Guantes
- Calzado de seguridad
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibraciones
- Protectores auditivos

28 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Procedimiento

La técnica del oxicorte comienza con el precalentamiento. Para ello, con el soplete utilizando parte del oxígeno y el gas combustible crea una llama de precalentamiento formada por un anillo perimetral en la boquilla de corte.

Acercando la llama de precalentamiento a la pieza, ésta se calienta hasta alcanzar la temperatura de combustión (aproximadamente 870 ºC). Se sabe que la pieza ha alcanzado esta temperatura porque el acero va adquiriendo tonalidades anaranjada brillante.

Una vez alcanzada la temperatura de ignición en la pieza, se actúa sobre el soplete para permitir la salida por el orificio central de la boquilla del chorro de oxígeno puro, con lo que se consigue enriquecer en oxígeno la atmósfera que rodea la pieza precalentada, y así, utilizando la llama de precalentamiento como agente iniciador, dar lugar a la combustión.

Como toda combustión, la oxidación del acero es una reacción altamente exotérmica, y es precisamente esta gran energía desprendida la que actúa a su vez como agente iniciador en las áreas colindantes, que las lleva a la temperatura de ignición y por tanto, hacer continuar el proceso de corte.

El óxido resultante de la combustión fluye por la ranura del corte, a la vez que sube la temperatura de las paredes, ayudando a mantener el proceso. La acción física del chorro de oxígeno ayuda a evacuar el óxido fundido y parte del acero de la pieza originando la ranura del corte. La propiedad del acero de que sus óxidos fundan a temperatura inferior a la del metal base es lo que hace posible utilizar el oxicorte. Esta es una propiedad intrínseca del acero, porque la mayoría de los metales funden a temperaturas menores que sus óxidos, y por tanto no pueden ser cortados por este proceso.

Maquinaria y medios auxiliares

- Equipo de oxicorte (mono reductores, soplete, válvulas anti retroceso, mangueras)

Riesgos más comunes

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendios
- Explosión

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Medidas preventivas

1. Normas de seguridad generales:

- Se deben evitar los trabajos de oxicorte en áreas donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde el riesgo de explosión sea latente; asimismo evitar cortar recipientes o tanques que hayan contenido previamente sustancias inflamables.
- Si es indispensable trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, previo al corte, se recomienda limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, para eliminar cualquier gas inflamable residente en dichos depósitos.
- En caso de tener que realizar un trabajo de oxicorte en una posible atmósfera peligrosa, se utilizará un medidor de atmósferas peligrosas para asegurar la ausencia total de gases en los recipientes a cortar.
- Cuando se esté efectuando el corte se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o lleguen a caer sobre los balones, mangueras o líquidos inflamables presentes por los alrededores del área de trabajo.
- No se debe usar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, o para ventilar espacios o ambientes cerrados; se recuerda que el exceso de oxígeno crea las condiciones para provocar un incendio, pues el fuego se hace incontrolable con un excedente de oxígeno.
- Las válvulas y los mano reductores de los balones de oxígeno deben estar siempre limpios y libres de grasas o cualquier tipo de combustibles .Las grasas, por su naturaleza, podrían inflamarse por acción del oxígeno.
- Si llegase a encenderse la válvula de un tubo de acetileno, primero se debe intentar cerrar y, si no se corta el amago de incendio, se procederá a apagar con un extintor que contenga como elemento sofocador anhídrido carbónico o en su defecto se usará un extintor de polvo químico seco.
- Se tomarán las precauciones necesarias para que el balón de acetileno no se caliente ya que si esto ocurre por cualquier motivo, existe el riesgo de explosión. Ante esta situación, se debe cerrar el grifo y a continuación se procederá a enfriar el balón con agua, hasta bajar totalmente la temperatura.
- Después de un incendio de la válvula de un balón de acetileno, debe verificarse que este no se calienta solo y de ser así, se debe intentar bajar la temperatura con agua o cualquier otro elemento refrigerante.

2. 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Se debe comprobar la existencia de válvulas anti retroceso en el manómetro y caña del equipo.
- Durante la manipulación de las botellas o balones hay que evitar golpearlos y coger dichos recipientes por los grifos.
- Durante el uso del equipo de oxicorte, las botellas en servicio deben estar en siempre en posición vertical sobre sus soportes o carros.
- En zonas donde se usen los equipos de oxicorte siempre habrá extintores como medida de protección.
- Se recomienda no trabajar en condiciones climatologías adversas (viento fuerte y lluvia).
- Cuando haya algún desperfecto, los equipos de oxicorte tienen que ser revisados y reparados solo por personal autorizado.
- Se deberá abrir el grifo de la botella de manera lenta y constante para evitar el riesgo de incendio/explosión y posibles quemaduras.
- No se debe abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento o uso.
- Evitar trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- Evitar colgar el soplete de las botellas, aunque éste se encuentre apagado.
- Se recomienda no consumir todo el contenido de las botellas o balones, a fin de mantener siempre una pequeña sobre presión en su interior.
- No tocar piezas que fueron recientemente cortadas, pues podrían aun estar con alta temperatura y generar quemaduras en el operario.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar un espacio confinado
- Una vez finalizado el trabajo, el procedimiento para apagar el soplete consiste en cerrar primero la válvula de acetileno y, por último, la de oxígeno, orden inverso al del encendido.
- Evitar el contacto de las mangueras con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes que puedan diñarlas. Es importante verificar que las mangueras no presentan fugas, para lo cual se debe revisar las juntas y los grifos o llaves disponibles.
- Evitar que las chispas producidas por el soplete caigan sobre las botellas o mangueras, pues por la alta temperatura de estas podrían dañar la estructura del equipo y generar fallos que comprometan la salud del operario que lo vaya a usar.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo y material que pueda resultar dañado.
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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)

29 General. Trabajos de soldadura

Descripción y procedimiento

Estos trabajos se van a llevar a cabo en las uniones de elementos metálicos. Consiste en unir los dos bornes de una fuente de corriente eléctrica, mediante conductores a la pieza por una parte y por otra al electrodo.

Si no entran en contacto el electrodo y la pieza, el circuito permanece abierto y no hay paso de corriente. Si el electrodo y la pieza entran en contacto, se produce el paso de la corriente eléctrica generándose calor en la zona de peor contacto.

Si se separa unos milímetros el electrodo de la pieza, la corriente se transmite a través del aire, produciéndose un arco eléctrico, fundiéndose el extremo del electrodo, que se transporta a la pieza por medio del arco.

Procedimiento

El procedimiento de soldadura constará de los siguientes pasos:

- Preparación de los equipos de soldadura y del área de trabajo. La superficie donde se ejecutará la soldadura debe estar libre de material inflamable y en orden y limpieza.
- Preparación de los elementos a soldar. Se preparan las superficies que se van a proceder a unir, de tal manera que se limpiarán los elementos a unir, así como se limará uno de los bordes en forma de bisel en los lados que se unirán.
- Unión de piezas de metal para que una correcta sujeción asegure la correcta soldadura.
- Colocación de pinzas de masa a pieza de mayor tamaño a soldar. Eliminando óxido o pintura para que no interfiera el flujo eléctrico y se produzca el arco eléctrico con más facilidad.

Caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Colocación de la varilla electrodo.
- Se acerca el electrodo a la superficie del metal que se requiere unir.
- Una vez finalizada la soldadura se procede a limpiar la soldadura ya acabada.
- Se aplica la pintura que evite la oxidación y protegerla de la correspondiente corrosión.

Maquinaria y medios auxiliares

- Equipo de soldadura.
- Herramientas auxiliares.

Riesgos más comunes.

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendio/Explosión

Medidas preventivas

- El trabajo de soldadura será realizado por soldadores que cuenten con las acreditaciones formativas de soldador cualificado.
- El área de trabajo deberá estar limpia y despejada de elementos que puedan aumentar la probabilidad de explosión o incendio.
- Es imprescindible que el grupo de soldadura se conecte a un cuadro eléctrico con protección diferencial y magnetotérmica. Además, deberá ponerse a tierra la masa metálica del grupo y deberá existir tapa cubrebornes de las mangueras de entrada y salida. Siempre debe comprobarse el aislamiento perfecto de las bornes de conexión, los cables y las pinzas portaelectrodos.
- No se deberá mover el grupo de soldadura ni cambiar de intensidad sin haber desconectado previamente la conexión eléctrica.
- Debe prohibirse la realización de trabajos de soldadura a una distancia inferior a 1,50 m. de materiales combustibles ni a 6,00 m. de productos inflamables o cuando exista riesgo evidente de incendio o explosión.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Los electrodos no deben entrar en contacto con la piel del trabajador o con ropa húmeda que cubra el cuerpo, no debiéndose permitir el cambio de electrodos a mano desnuda, o con guantes húmedos y suelo mojado. Nunca se introducirá el portaelectrodo en agua para enfriarlo.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.
- Porta electrodos completamente aislados.
- Equipos de soldar equipados con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna)
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante (cinta de balizamiento).

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Gafas o pantallas faciales contra impactos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

30 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

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Caída de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

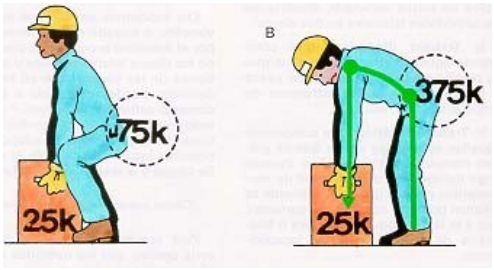
Caídas a distinto nivel	- Siempre que durante la actividad se presente este riesgo, el operario deberá contar con la protección colectiva (líneas de vida) o individual (arnés fijado a un elemento de anclaje fuerte) correspondiente.
Caídas al mismo nivel	- Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de trabajo.
Caída de objetos por manipulación	- No realizar movimientos bruscos durante la manipulación o transporte de cargas. - No manipular ni transportar materiales de pesos excesivos para la persona. - Antes de levantar la carga, hay que examinarla para detectar esquinas puntiagudas, suciedad, etc., y decidir, según su forma, peso y volumen, el mejor lugar para sujetarla. - Cuando el traslado de estos materiales se tiene que hacer utilizando elementos auxiliares como escaleras, andamios o similares, estos elementos tienen que ser utilizados de forma adecuada. - En el momento de iniciar el levantamiento de la carga, los pies han de estar separados a una distancia equivalente a la anchura de los hombros.
Pisadas sobre objetos	- Se limpiará la zona de trabajo lo antes posible. - Los restos, materiales o herramientas no se dejarán en la zona de trabajo donde puedan interrumpir el paso.
Golpes por objetos o herramientas	- Utilizar las herramientas únicamente para su uso específico. - Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas. - Antes de utilizar una herramienta, hay que verificar su correcto estado. - Para llevar las herramientas hay que utilizar cajas o maletas portaherramientas, cartucheras fijadas a la cintura o sistemas similares. - El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas, y con las articulaciones engrasadas.

colegio oficial aparejadores arquitectos técnicos e ingenieros de edificación
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- Se mantendrá una distancia de seguridad alrededor de la herramienta que está siendo utilizada. - Uso de guantes de protección.
Sobreesfuerzos	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. - No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Proceso para un correcto levantamiento de cargas

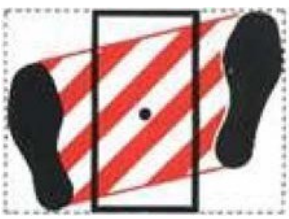
Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad de la persona debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.



El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:

- Enmarcando la carga
- Ligeramente separados
- Ligeramente adelantado uno respecto del otro.

Para levantar una carga, el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.



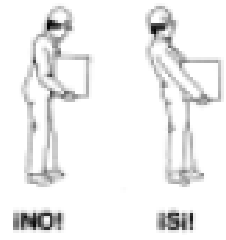
Técnica segura del levantamiento:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Sitúe el peso cerca del cuerpo.
- Mantenga la espalda plana.
- No doble la espalda mientras levanta la carga.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada. - Conviene preparar la carga antes de cogerla.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.

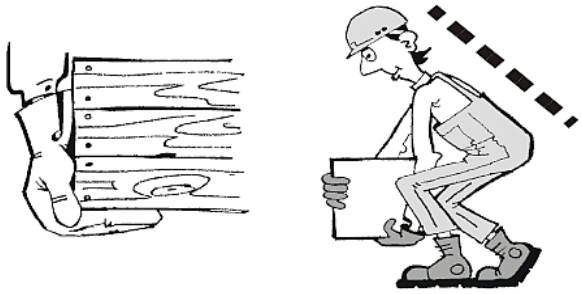


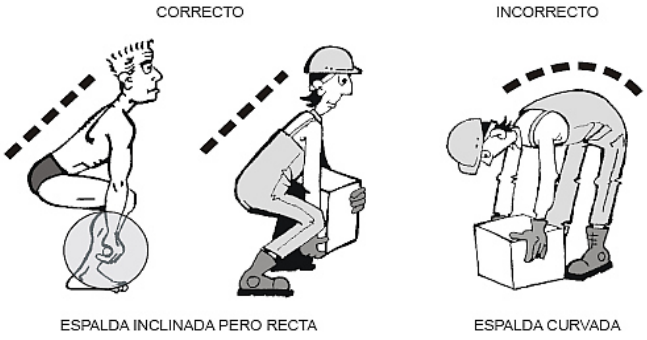
- Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.



- Use los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir un objeto al cogerlo lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente. Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
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)

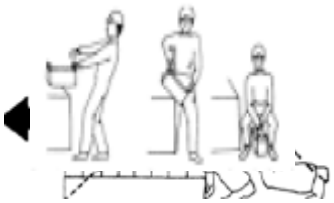
El peso del cuerpo puede ser utilizado:

- 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.

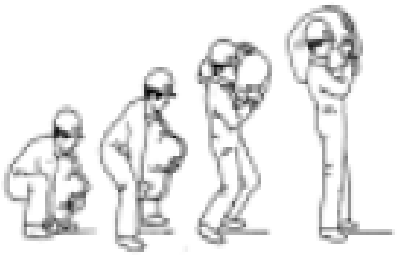


caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.



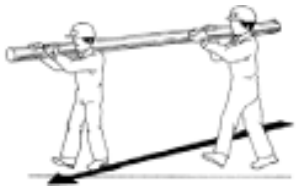
- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.



- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, y a que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios. Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
- La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
- La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
- La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
- La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
- El transporte se debe efectuar:
- Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
- A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.



Equipos de protección individual

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

31 General. Transporte de materiales y maquinarias en helicóptero.

Descripción

Transporte de materiales y maquinaria mediante el uso de helicóptero.

Todos los residuos generados en las demoliciones se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Se incluye el transporte en helicóptero hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome
- Golpes contra objetos inmóviles
- Contactos eléctricos
- Vibraciones
- Ruidos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Estrés
- Atrapamientos por vuelco de máquina
- Situación de emergencia y evacuación (colisión o hundimiento)

Riesgos y medidas preventivas

- Conocer la existencia de líneas eléctricas aéreas en las rutas a realizar, para evitar contacto con las mismas
- Zonas de despegue y aterrizaje despejadas, evitando el tránsito de personal y vehículos y maquinaria por la zona en dichas maniobras.
- El helicóptero deberá tener toda la documentación necesaria y en regla para cumplir con la normativa vigente, así como sus revisiones y mantenimiento periódicos, y los permisos necesarios con las autoridades competentes.
- El piloto tendrá los certificados y formación suficiente, según la normativa vigente para el manejo de helicópteros
- Estará totalmente prohibido ingerir alcohol, drogas y otras sustancias ilegales y perjudiciales, que produzcan efectos adversos para la conducción y maniobra idónea del helicóptero.
- Disminuir en la medida de lo posible, la producción de vibraciones por parte del motor y sistemas de propulsión.
- Atenuar la transmisión de las vibraciones existentes, minimizando su llegada al piloto y tripulantes.
- Utilizar sistemas de amortiguación en el entorno del piloto y tripulantes (asiento, pedales, mandos, etc.).
- Realizar un adecuado mantenimiento preventivo del helicóptero.
- Seleccionar adecuadamente el personal expuesto, valorando por técnicas de diagnóstico por imagen, el estado de la columna vertebral, descartando aquellos sujetos que presenten alteraciones susceptibles de agravarse en poco tiempo.
- Limitar el tiempo de exposición a las vibraciones, tomando como límite de referencia 5 horas/día y 50 horas/mes.
- Reforzar la musculatura abdominal y dorso-lumbar mediante ejercicio físico.
- Evitar el exceso de peso para impedir sobrecargas sobre la columna.
- Debemos tender hacia un desarrollo ergonómico tanto del asiento como de la cabina del helicóptero que permita que el piloto pueda desarrollar su actividad de una manera cómoda que no le obligue a mantener una postura forzada.
- Debemos intentar mantener la curvatura fisiológica normal de la columna, para lo cual, si los asientos no tienen el diseño ergonómico ideal, podremos utilizar algún tipo de soporte lumbar, como una especie de almohadilla fijada sobre la región lumbar que impida la pérdida de la lordosis fisiológica.
- Debemos actuar sobre la musculatura dorsolumbar y abdominal, reforzándola con gimnasia y la práctica de determinados deportes, como la natación, que contribuyan al desarrollo armónico y simétrico de la musculatura de la región, evitando los deportes que favorezcan el desarrollo de un hemicuerpo.
- Evitar aquellas actividades que pueden forzar la columna o producir microtraumatismos repetidos en la misma

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Se deben realizar mediciones del ruido en la cabina del helicóptero en las revisiones y mantenimiento, asegurando las directrices dadas por el fabricante.
- Evitar la exposición a las frecuencias agudas (superiores a 4.000 Hz.).
- No sobrepasar la exposición a ruidos superiores a 85 dB durante un periodo máximo de 8 horas.
- En caso de superar ese nivel de ruido, por cada 3 dB de incremento se aconseja reducir a la mitad el tiempo de exposición.
- El incremento de la distancia a la fuente emisora es una buena medida de protección. Cuando esto no es posible, atenuar la llegada de ruido hasta el oído.
- Los protectores auditivos pueden conseguir una disminución en torno a 25 dB.
- Mantener los límites en los tiempos de exposición y utilizar protectores personales durante la exposición en ambientes de ruido.
- El uso de equipos de protección individual (EPI) de calidad adecuada, se muestran como la herramienta más eficaz. Utilizar los correspondientes sistemas de reducción del ruido como tapones, cascos u orejeras, o los sistemas ANR (Active Noise Reduction) integrados al casco, y otras innovaciones tecnológicas.
- No olvidar que los efectos del ruido son acumulativos.
- La principal obligación de un piloto de helicóptero es controlar en todo momento las condiciones de vuelo, pero esto puede verse afectado por la vigilancia que debe realizar sobre las personas que transporta o que realizan trabajos a bordo del helicóptero (brigadas contra incendio, personal sanitario, rescatadores, etc.).
- Una adecuada formación e información aeronáutica de estas personas facilitará que puedan prestar asistencia que favorezca al piloto de tal manera que este pueda dedicar mayor atención al propio vuelo.
- Por otra parte, la existencia de copiloto en las operaciones más complejas puede resultar una inestimable ayuda. El copiloto contribuye al manejo de los equipos auxiliares y contribuye a la detección de obstáculos.
- Los copilotos contribuyen a un reparto más adecuado de las tareas en cabina, lo que rebaja la carga de trabajo, la tensión y el estrés respecto a situaciones con un único piloto, aportando mayor seguridad a las operaciones.
- Hay numerosas maneras de reducir los efectos del estrés en la vida. A continuación, se presentan simplemente algunas sugerencias:
- Hacer ejercicio físico con regularidad.
- Dormir lo suficiente (un mínimo de 6 horas por noche).
- Ingerir una dieta saludable.
- Reducir el consumo de café, alcohol y otros excitantes en la vida cotidiana.

Equipos de protección individual

- Protectores auditivos
- Ropa reflectante
- Casco de Seguridad
- Guantes de seguridad

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Botas de seguridad

32 General. Transporte y acopio de materiales

Descripción y procedimiento

Transporte de materiales hacia y desde zona de actuación mediante camión de transporte.

La zona de acopio estará ubicada de forma que se pueda llegar a ella con facilidad y sea accesible para la carga y descarga de camiones.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión de transporte.

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

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.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	- 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	- 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. - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

- 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 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.

Protecciones colectivas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.

33 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.

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando este los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.

caminos
BALEARES
Fecha
2025/03309/01
07/10/2025
VISADO

- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se transportarán cargas por encima de los trabajadores.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.
- Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse a lo analizado en el Tratamiento de los servicios afectados del Estudio, teniendo presente que todo parte del estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.
- En zonas de acopios de materiales, se instalarán barandillas de protección en los pasillos habilitados para los trabajadores, con el fin de separarlos de los equipos de izado de cargas.

Protecciones colectivas

- Las propias protecciones de la maquinaria

Señalización y balizamiento

- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
- Señalización y balizamiento de las zonas de exclusión.

Equipos de protección individual

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco protector de la cabeza
- Chaleco reflectante.

34 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.

Las medidas preventivas expuestas en esta ficha son de aplicación en todas las actividades evaluadas en fichas anteriores que impliquen trabajos en altura.

Posibles áreas afectadas

Antes del inicio de los trabajos, el trabajador designado como Recurso Preventivo deberá realizar una inspección visual del entorno de la zona en la que se realizarán dichos trabajos, con objeto de detectar posibles interferencias de las tareas a ejecutar.

En caso necesario, el Recurso Preventivo decidirá las medidas adicionales que deberán tomarse para evitar posibles riesgos generados por dichas tareas que puedan afectar a personas ajenas a las mismas (señalización, delimitación de la zona de trabajo, etc.).

Riesgos asociados

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco / deslizamiento de los medios auxiliares empleados

En el caso de uso de vehículos (camión con canastilla), además:

- Golpes y atropellos a terceras personas.
- Contacto eléctrico.

Medias de prevención y protección

Recomendaciones generales:

Siempre que se esté desarrollando un trabajo en altura (es decir, aquellos trabajos en los que el punto de operación esté situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m) se debe utilizar casco de protección para

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

uso industrial. Además, se deberá acordonar y señalizar la zona situada bajo el emplazamiento del trabajo así como sus inmediaciones (zona limítrofe) para evitar riesgo de golpe por caída de objetos sobre las personas.

Se deberá contar con emisoras, para garantizar la comunicación entre el personal que realiza el trabajo en altura y el que permanece en el suelo.

Siempre que sea posible, se deberá:

- Contar con protección perimetral. En esta obra
- Utilizar, por parte del trabajador, arnés de seguridad anclado a un punto fijo cuando no exista otra protección o cuando persista el riesgo de caída por falta de estabilidad de la plataforma de trabajo, escalera o andamio. (La longitud del elemento de unión entre el punto fijo de anclaje y el arnés debe ser inferior a la altura de caída existente).

Escaleras de mano:

Colocación:

- Las escaleras de mano se apoyarán en superficies planas y resistentes.
- En la base se dispondrán elementos antideslizantes (zapatas).
- Las escaleras de mano simples se colocarán:
    - Formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
    - Con los largueros sobrepasando 1 metro el lugar de acceso.

Número de personas: Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

Condiciones de utilización:

- Podrán utilizarse siempre que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que no se puedan modificar.
- Para trabajos en los que el punto de operación se encuentre a más de 3,5 metros de altura:
    - Es recomendable usar abrazaderas adecuadas en la parte superior de la escalera, siempre que sea posible.
    - Si se van a realizar movimientos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que usar arnés de seguridad anclado a algún punto estable que no sea la propia escalera.

Utilización/Subida/Bajada:

- Limpiarse la suela de los zapatos de grasa, aceite o cualquier sustancia deslizante antes de subir, utilizando papel secante o similar.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano se hará con las manos libres, de frente a la escalera y agarrándose a los peldaños y no a los largueros.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- No se debe subir nunca por encima del quinto peldaño o 1 metro contado desde arriba (dejar cuatro peldaños libres por encima del apoyo de los pies).
- Mantener el cuerpo siempre dentro de los largueros de la escalera.
- No mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.
- No se debe trabajar desde una escalera simple de mano más que con herramientas que puedan ser fácilmente manipuladas con una sola mano.
- Las escaleras metálicas son conductoras de electricidad y no deben usarse cuando se trabaje con equipos eléctricos.

Conservación:

- Para evitar cualquier tipo de accidente que pueda causar una escalera de mano, es fundamental conservar su buen estado, para lo cual se revisarán periódicamente retirando las que están en mal estado.
- Evitar por todos los medios pintarlas o someterlas a tratamientos que impidan descubrir fácilmente sus defectos.

Andamios sobre ruedas

- Antes de su primera utilización se realizará un reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe usar ladrillos, bidones, cajas, etc., para nivelar las borriquetas. Usar maderas como apoyo.
- La plataforma tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (3 tablones de madera o 2 plataformas metálicas) si sólo se utiliza para sostener personas y no materiales, siendo de 80 cm. si se usa para ambos.
- No sobrecargar el andamio y distribuir las cargas uniformemente en la plataforma.
- Se prohíbe el uso de andamio de ruedas para trabajos a alturas superiores a 1,5 metros desde el suelo a la plataforma.

Antes del inicio de los trabajos, comprobar:

- La distancia entre la plataforma y la pared de trabajo es igual o menor de 25 cm. para evitar caídas de personas por el interior del andamio.
- Repartir los materiales sobre las plataformas, sin sobrecargarlas ni flexionarlas.
- Mantener siempre el estado de orden y limpieza en el andamio, así como en la zona inferior del mismo.
- No se permite saltar del andamio a las plataformas cercanas (o al revés)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- En trabajos con posible caída de materiales (como la elevación de materiales a la plataforma del andamio), no permitir que otras personas trabajen o circulen por debajo. Colocar protecciones, indicaciones, cintas, etc.

Camión con canastilla:

- Antes de su utilización se efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el camión, el brazo telescópico y la canastilla, para asegurarse de que está en buen estado, que tiene combustible suficiente y, siempre que sea posible, que los mandos funcionan correctamente.
- Todo el personal usuario deberá seguir las normas e instrucciones dadas por el fabricante. Especialmente la carga máxima admisible, que deberá estar señalizada en el vehículo.
- Emplazar el camión en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En suelos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.
- No se permite el uso de la canastilla con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores.
- Acotar la zona de trabajo, entendiéndose ésta como la que rodea al camión-grúa más toda la zona de recorrido del brazo telescópico, por medio de cintas o vallas.
- Subir y bajar sin dar golpes. Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.
- Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la canastilla. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la canastilla lo necesario.
- No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas ni usar borriquetas o escaleras sobre la canastilla.
- Distribuir las cargas en la canastilla, no sobrecargarla y para trasladarla en posición elevada moverla con la máxima precaución. No atar la canastilla a la estructura o elemento sobre el que se esté trabajando.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada y no manipular en su interior, sólo manipular los mandos.
- No permitir trabajar a terceras personas cerca de la canastilla; en los desplazamientos vigilar a los peatones y señalizar oportunamente.
- Asegurarse de que dispone de espacio suficiente para trabajar.
- El personal que maniobra la canastilla debe estar adiestrado a su uso y permanecer junto a los mandos todo el tiempo que duren las operaciones.
- Avisar al mando inmediatamente si hay cualquier anomalía.

Arneses y sistemas anticaídas:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Existen tres elementos esenciales a considerar en la composición de un sistema anticaídas:

- Arnés de seguridad.
- Dispositivos de unión.
- Anclajes.

Arnés de seguridad

- Los arneses de seguridad (EN 361) y sistemas anticaídas asociados han de ser usados en varias ocasiones (por ejemplo en la reparación del pavimento exterior de la cubierta .), bien como protección complementaria, o bien como equipo de protección único.
- El arnés siempre se debe ajustar a las características físicas de la persona que lo use, con independencia del tiempo de utilización.
- El arnés debe ajustarse al trabajador de tal manera que permita la libertad de movimientos.
- La línea de vida deberá anclarse al arnés SIEMPRE en alguno de los mosquetones dorsales o pectorales, NUNCA en los laterales.
- La línea de vida se debe fijar en un punto de anclaje superior y debe estar equipada, con un tope final de forma que el dispositivo anticaídas NO se salga involuntariamente de la línea de anclaje.
- Si el dispositivo anticaídas deslizante posee un bloqueo manual, el extremo inferior de la línea debe asegurarse mediante un terminal inferior manufacturado fijo o mediante un lastre, para facilitar el funcionamiento.

Dispositivos de unión

- No exponer las cuerdas cintas y arneses a los efectos nocivos de los procesos de soldadura, del sol, del polvo ni de otros agentes agresivos innecesariamente.

Recomendaciones generales

- Se debe usar permanentemente el equipo de protección durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.
- Se han de evitar desgastes del equipo y en particular:
    - Contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas.
    - Contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.
- Señalizar en el equipo cualquier anomalía, no volviendo a utilizar ningún equipo que haya soportado una caída. Los arneses que hayan soportado una caída deberán ser destruidos. El anticaídas, en este caso, será sometido a una revisión exhaustiva.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

- Todos los elementos de cada equipo deberán utilizarse, en cada ocasión, por una única persona, en ningún caso se deberán compartir elementos durante la realización de los trabajos.
- Después de su uso, secar el equipo si es necesario y guardarlo protegido de la humedad, luz y posibles agresivos.

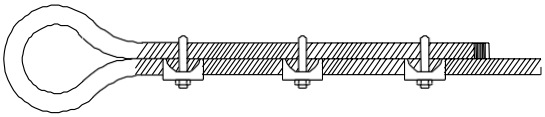
Situaciones en que se recomienda su uso:

- Siempre que no se elimine en su totalidad el riesgo de caída a distinto nivel mediante la colocación de protecciones colectivas.
- Durante el montaje e instalación de protecciones colectivas.

Equipo de anclaje:

Cables y eslingas

- Deben llevar indicado el valor de su carga máxima en lugar bien visible. En caso contrario, no se utilizarán.
- Se recomienda usar eslingas planas de banda textil, en lugar de cables de acero, siempre que esta sustitución sea posible.
- Estas eslingas deben llevar una etiqueta en la que conste:
- Material del que está fabricado.
- Carga máxima de utilización.
- Nombre del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Toda eslinga que se ensucie o impregne de cualquier producto durante su uso, deberá lavarse inmediatamente con agua fría.
- Las gazas en los cables de acero que se ejecuten con perrillos, deben disponerse de forma que la cogida se realice con 3 perrillos al menos y dirigidos todos hacia el mismo lado.



- Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxido, etc., en un 10% del mismo.
- Desechar y destruir las eslingas de Nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas, cortadas, etc.

Sistema retráctil:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Antes de la utilización del sistema retráctil, verificar que se ha sometido a revisión.
- Se recuerda en la utilización del sistema retráctil que el peso máximo que soporta es de 100 kilos.

Puntos de Anclaje

Los puntos de anclaje en los que se asegura la línea de vida deben:

- Ser capaces de mantener el peso del trabajador y la fuerza adicional generada en el supuesto de caída.
- Reducir la caída libre a la distancia más corta posible.
- Estar situados por encima o en frente del trabajador y separados del soporte principal.
- Sostener la línea de vida de forma segura hasta que se tenga que quitar.
- Debe comprobarse siempre la solidez de los anclajes, debiendo ser su resistencia en carga superior a 5000 kg.
- Colocar protectores en todos los bordes afilados, de tal manera que no deterioren la cuerda.
- No utilizar como anclaje tuberías, antenas y conductos o cables eléctricos.
- Los peldaños de la escalera, barandillas o pasamanos, no son aceptables como anclaje. Usar un punto de anclaje que no tenga obstáculos debajo, sobre los cuales podría golpearse en caso de sufrir una caída.

Líneas de vida

La adopción de sistemas de línea de vida y arnés de seguridad frente a los riesgos de caída de altura únicamente se adoptarán cuando se haya justificado debidamente la improcedencia o incapacidad de adopción de protecciones colectivas. El contratista deberá presentar esta justificación al Coordinador de seguridad y salud. El sistema auxiliar de línea de vida o puntos de anclaje para la utilización de arnés de seguridad frente al riesgo de caída de altura deberá estar definido y calculado en un proyecto técnico. Este proyecto técnico concretará:

- La descripción y los cálculos justificativos del sistema.
- El procedimiento de montaje y desmontaje.
- Las normas de utilización.
- El montaje será realizado bajo la supervisión de un técnico competente que emitirá un certificado de montaje del mismo. El certificado de montaje deberá ser presentado al Coordinador de seguridad y salud de forma previa a la utilización del sistema.
- La línea de vida deberá instalarse, siempre que resulte posible, por encima del centro de gravedad del trabajador.
- Las líneas de vida se instalarán preferentemente en horizontal. En caso de ser necesaria la instalación con pendiente, el elemento que deslice sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.
- Los mosquetones y ganchos deben poder abrirse y cerrarse sin ningún problema.
- Revisar que no haya daños causados por fuego, ácidos u otros corrosivos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1116-G

"REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

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: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
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

Medidas preventivas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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 esta 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.
- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Guantes de protección
- Ropa de trabajo

3 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.

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.

4 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.).

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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:
- 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.

5 Andamios sobre ruedas

Descripción

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional móvil, que sirve para el sostén de una plataforma de trabajo, por lo que se facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso. La movilidad la proporcionan las ruedas, que permiten desplazar el andamio por la zona de trabajo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, cuando el uso del andamio no exija el almacenamiento de materiales (Para este caso el mínimo de plataforma son 90 cm), siempre que no existan aberturas con riesgo de caída y la superficie será de material antideslizante. - Cuando el acceso o el descenso se realicen con caída de 3,5m de altura hasta el suelo, se realizarán con un elemento de protección anticaídas fijado o se instalarán escaleras incorporadas al propio andamio, mediante la utilización de plataformas con trampilla.
Caída de objetos por manipulación.	- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
Golpes contra/por objetos o herramientas	- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
Atrapamientos	- Las plataformas de trabajo cuando la caída sea mayor de 2m, se limitarán en su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de alto, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
Deslizamientos	- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición. - Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas (tacos de madera o durmientes) en cualquier caso (tanto si es apoyo directo sobre el terreno como si es sobre soleras o aceras). - Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
Vuelcos	- En la base y a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal, para seguridad y hacer el conjunto indeformable y más estable.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
Roturas	- Todos los andamios permanecerán en buen estado llevando un mantenimiento constante de ellos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad de polietileno (opcional con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de Seguridad.

6 Andamio europeo

Descripción

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional fija, que sirve de sostén de una plataforma de trabajo, por lo que facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso, como llevar materiales a diferentes alturas de obra del edificio en construcción o en la rehabilitación de fachadas.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- La anchura mínima de las pasarelas o plataformas de trabajo será de 0,6 m, debiendo estar delimitadas perimetralmente por barandillas colocadas a 0,9 m. de altura, rodapiés y listón intermedio. - La separación máxima de separación entre el andamio y el paramento a donde se ancla será de 30 cm. - Las pasarelas o plataformas, se sujetarán a los tubos o perfiles metálicos mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan sujeción segura. - El acceso entre plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras auxiliares de acceso, nunca trepando por el exterior del andamio. - Las plataformas de trabajo serán de superficie antideslizante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- Las plataformas de trabajo estarán unidas a la estructura tubular de modo que no puedan dar lugar a basculamientos, deslizamiento o cualquier elemento peligroso. - Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm. - El personal que trabaje sobre andamios metálicos tubulares en alturas superiores a los 2 m. usará arnés de seguridad fijado a un elemento paracaídas o punto fijo de anclaje. - Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié. - Para el ascenso y descenso seguro a la plataforma del andamio en todos sus posibles niveles, se instalarán escaleras incorporadas al propio andamio, como elemento complementario de las mismas, mediante la utilización de plataformas con trampilla.
Pisada de objetos Caída de objetos por manipulación. Caída de objetos desprendidos por desplome o derrumbamiento	- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos. - No se tirarán escombros u otros materiales desde los andamios directamente, sino que se descargarán hacia la planta más próxima de forma ordenada con el fin de que sean retiradas posteriormente mediante tuberías de descarga, contenedores, etc. - Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, cuando el uso del andamio no exija el almacenamiento de materiales. - En trabajos de albañilería, donde se requiere almacenamiento de materiales, las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 1,00 metro. - Se prohíbe, como regla general, trabajar en la vertical bajo los andamios, al unísono con los trabajos que en estos se ejecutan. - Se señalizarán y protegerán las zonas próximas a la vertical de los andamios para evitar accidentes producidos por la caída de objetos. - Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación) de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con los clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- Cuando se trabaje sobre aceras, se colocarán pórticos de paso, formado por tablones o cualquier otro material resistente a la caída de objetos o materiales sobre las personas que circulen por debajo.
Sobreesfuerzos	- Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares serán los suficientes para soportar las cargas de trabajo a las que, por su función y destino vayan a estar sometidos.
Choques, Golpes/Cortes contra/por objetos o herramientas	- Se vigilará el apretado uniforme de las mordazas, de forma que no quede ningún tornillo flojo. - El montaje, desmontaje y modificaciones importantes serán efectuados por profesionales debidamente cualificados.
Atrapamiento por vuelco	- Todos los módulos de los andamios, sin excepción alguna, deberán llevar sus crucetas. - Los apoyos de los andamios se realizarán sobre bases sólidas y resistentes, y de forma que estos queden completamente verticales. - Se dispondrán suficiente número de puntos de anclajes, para lograr la estabilidad y seguridad del conjunto. Los anclajes o arrostramientos de los andamios o fachadas o, en su caso, al suelo, deben realizarse, como mínimo, cada vez que la altura del andamio sea un múltiplo de 4 veces la anchura de su base. - Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones. - Los módulos de base de los andamios europeos se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas (tacos de madera o durmientes) en cualquier caso (tanto si es apoyo directo sobre el terreno como si es sobre soleras o aceras).
Contactos eléctricos directos e indirectos	- Evitar contactos directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de alta tensión y/o baja tensión ya sean aéreas o en fachada.
Tareas de montaje y desmontaje del andamio	- Se deberá inspeccionar la zona antes de montar el andamio. - Se instalarán en zonas donde haya riesgos de caída de objetos, cubiertas mediante marquesinas resistentes. - Seguir las instrucciones de montaje y desmontaje del fabricante.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Los trabajadores que realicen esta tarea deberán emplear arnés anticaída o cinturón de retención.
- Se deberá colocar los andamios de tal forma que quede garantizada su estabilidad, anclándolas a elementos resistentes.
- Se deberá comprobar que la plataforma esté limitada en todo su perímetro por sistemas provisional de protección de borde y que no queden huecos peligrosos desprotegidos.
- Se deberá de comprobar que el piso de la plataforma está anclado en sus extremos y que no se pueda deslizar o desprender.
- Los trabajadores empleados en tareas de montaje y desmontaje habrán tenido que recibir formación en ello.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuado.
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según casos).
- Guantes de seguridad.
- Sistema anticaídas o cinturón de retención (según casos, como para trabajos de montaje y desmontaje de andamios).
- Trajes para ambientes lluviosos.

7 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 Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
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 dimensiones indicadas, la apertura debe ser como mínimo de 420 mm de ancho y 800 mm de alto. Debe estar equipadas con

caminos BALEARES
Nº Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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

- Caída de personal a distinto y mismo nivel.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.
Pisada sobre objetos	- La máquina estará dotada de todas las protecciones colectivas propias de la misma.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
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.
- No exceder la carga nominal de la PEMP.
- Revisar el lugar de trabajo en el que se situará la PEMP antes de cada uso.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.
- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1116-G

"REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

1 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.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

- 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 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.
- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de seguridad homologado
- Protección auricular frente al ruido.

2 Martillo neumático

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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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
- Pantallas que protejan a las personas y puestos de trabajo del entorno.

Señalización y balizamiento

- Señalización de seguridad y vial

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Equipos de protección individual

- Casco.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.

3 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.
- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

- 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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

- 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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

- 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.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

4 Camión grúa

Descripción

Camión dotado de una pequeña grúa o pluma, para el movimiento de cargas. Esta grúa o pluma se encuentra incorporada en el chasis en la parte delantera de la caja del camión que sirve como habitáculo para el transporte de materiales a la obra. Con la incorporación de una grúa en el camión se consigue una mayor independencia a la hora de la carga y descarga del material transportado, no dependiendo de maquinaria auxiliar como carretillas elevadoras.

Riesgos y medidas preventivas

- Atropellos.
- Caída al subir y bajar del camión.
- Recibir golpes o quedar atrapado con la carga cuando bascula la bañera o al abrir el portalón.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Caída de objetos sobre el conductor en las operaciones de vuelco o limpieza.
- Vuelco del camión basculante por acercamiento excesivo a zanjas, terraplenes, etc.
- Sobreesfuerzos por malas posturas forzadas o repetitivas, malas condiciones de los caminos de acceso a la zona de vertido o apilamiento.

Medidas preventivas

- Los camiones grúa tendrán marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el camión grúa esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de las informaciones específicas de PRL que fija el R. D. 1215/97, de 18 de julio, articulo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la maquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Deben utilizarse equipos que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/1997.
- Dispondrá de acústico marcha atrás. Incluyéndose en las maniobras, si es necesario, la labor de señalista.
- El personal de obra debe alejarse cuando el equipo este izado o descargando material
- Deben evitarse o minimizarse les posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y encargado.
- 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 este fuera de la cabina.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina este limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.
- Comprobar que todos los rotulas de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Comprobar que existe un extintor en carga y con las revisiones pertinentes.
- Comprobar que existe en la cabina un botiquín con lo reglamentariamente requerido.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras. Las cargas se 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.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.

5 Grúa móvil autopropulsada

Descripción

Una grúa autopropulsada es un aparato de elevación de operativa discontinua que se utiliza para la ascensión y distribución de cargas suspendidas en un gancho, una pluma o u otro elemento de aprehensión.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Estos recursos disponen de medios de conducción y de propulsión propios, siendo precisamente estas capacidades las que hacen que se denominen grúas móviles autopropulsadas.

Riesgos específicos

- **Vuelco o desplome de la máquina sobre objetos o personas debido a:**

- Nivelación defectuosa de la misma.
- Emplazamiento de la máquina en proximidad de taludes o terrenos inestables.
- Sobrepasar el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento.
- Uso en condiciones contraindicadas por el fabricante.
- Manejo del equipo/controles deficientes.
- Falta de formación.
- Falta de inspecciones periódicas.
- Mantenimiento deficiente.
- Fallo del sistema de elevación.

- **Caída de la carga sobre personas u objetos debida a:**

- Fallo en el circuito hidráulico, frenos, etc.
- Choque de las cargas o del extremo de la pluma contra un obstáculo.
- Rotura de cables o de otros elementos auxiliares (ganchos, poleas, etc.) y/o por enganche o estrobadodeficientemente realizado.

- **Golpes contra objetos debidos a:**

- Producidos por la carga durante la maniobra.
- Rotura de cables en tensión.

- **Atrapamientos diversos entre elementos auxiliares (ganchos, eslingas, poleas, etc.) o por la propia carga debidos a:**

- Personal situado en la zona de influencia de los elementos auxiliares en movimiento.
- Instalación inadecuada del equipo afectando a la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga.
- Acompañar la carga mientras está en movimiento.

- **Contactos eléctricos debidos a:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Entrar la pluma o los cables en contacto con una línea eléctrica.
- Fallos en la instalación de protección eléctrica.

Riesgos generales

A continuación se indican aquellos otros riesgos comunes a la mayor parte de la utilización de estos equipos o que se derivan de otros procesos productivos relacionados.

- **Atrapamientos debidos a:**

- Existencia de mecanismos y engranajes al descubierto.
- Personas situadas cerca de la zona de trabajo de la grúa.
- Situar los pies entre el gato hidráulico de alguno de los estabilizadores y el suelo en la operación de bajada del mismo.

- **Caídas a distinto nivel debidas a:**

- Durante el estrobado o recepción de la carga cuando se realizan a diferentes niveles al que está situada la máquina.
- Falta de elementos de protección colectiva en elevadores equipados con pasarelas frontales y laterales.
- Realización de trabajos en proximidad de taludes.
- Existencia de terrenos irregulares, poco resistentes y/o resbaladizos.
- Trabajar con poca visibilidad o iluminación insuficiente.
- Saltar desde la cabina al suelo.
- Situar la grúa próxima a desniveles.

- **Caídas al mismo nivel debidas a:**

- Falta de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- Zona de trabajo con charcos, barro, etc.
- Iluminación deficiente de la zona de trabajo.

- **Contacto con objetos cortantes o punzantes durante la preparación o manejo de cargas debidos a:**

- Cargas con aristas vivas y/o rebabas, astillas, etc.
- Existencia de elementos cortantes presente en el lugar de trabajo sin llevar el EPI correspondiente.

- **Caída de objetos sobre personas debida a:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Izar cargas mal estrobadas o sujetas con objetos sueltos o sumergidas en barro.
- Existencia de cargas mal apiladas.
- Fallo en los elementos de elevación y transporte de la carga: circuito hidráulico, frenos, etc.
- Por choque de las cargas o extremo de la pluma contra algún obstáculo, rotura de cables u otros elementos.

- **Choques de la carga contra personas y/o materiales debidos a:**

- Existencia de personal o materiales en la zona de paso de la grúa.
- Invasión de la grúa de las zonas de trabajo, tránsito o almacenaje sin previo aviso.
- Visibilidad limitada por parte del gruista.

- **Sobreesfuerzos en la preparación de cargas de forma manual debidos a:**

- Ayudar al izado de cargas manualmente.
- Tratar de eliminar manualmente oscilaciones de la carga.
- Manipulación manual de material auxiliar de peso superior a los 25 Kg.

- **Quemaduras debidas a:**

- Contacto con superficies calientes (tubos de escape de gases).
- Manipular o entrar en contacto con eslingas en movimiento.

- **Trauma sonoro en el interior de la cabina de mando, zona de trabajo, etc., debido a:**

- Ruido generado por el motor y/o zona de trabajo (obras, tráfico, etc.), con niveles de exposición (nivel
- equivalente diario) por encima de 87 dB(A).

- **Intoxicación por humos de escape debidos a:**

- Proximidad a los tubos de escape de los motores de combustión, especialmente cuando su reglaje
- es defectuoso.
- Entrada en la cabina de la grúa de gases de escape por rotura de algún conducto.
- Rotura de tuberías de conducción de gases en el traslado de materiales.

Medidas preventivas

- **Vuelco en general**

  - Condiciones de instalación

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable (línea que forman dos apoyos o estabilizadores consecutivos) no vuelca:

- Si trabaja lateralmente, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre dicha arista más desfavorable y el eje longitudinal de la máquina.
- Si trabaja por delante o por detrás de la corona, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre la arista más desfavorable y el eje transversal.

– Terreno

- Se debe comprobar que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras o en los accesos.
- El emplazamiento de la máquina se debe efectuar evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada. Nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
- La adecuación del terreno, es un aspecto esencial en el trabajo de la grúa móvil, pues la estabilidad de la misma depende fundamentalmente de un correcto y adecuado emplazamiento o circulación del equipo. Se recomienda: consultar el Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a “grúas móviles autopropulsadas”. Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm de espesor y 1.000 mm de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.

– Apoyos

- *Sobre los neumáticos*

- Cuando la grúa trabaje directamente sobre sus neumáticos, se debería bloquear la suspensión, calzar las ruedas y accionar y bloquear el freno de mano. Al mantener la suspensión rígida, se conserva la horizontalidad de la base de la grúa independientemente de la posición que adopte la flecha. En estos casos, los fabricantes recomiendan aumentar la presión de inflado de los neumáticos antes de pasar de una situación a otra.

- *Sobre los estabilizadores*

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre los neumáticos, los brazos soportes de aquellos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina. Se dará la elevación necesaria a los gatos para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo. No obstante, lo indicado, hay que mencionar que uno de los avances tecnológicos que incorpora la última generación de grúas móviles es un sistema asimétrico de estabilización, que permite trabajar con los gatos extendidos parcialmente o incluso con extensiones diferentes entre unos y otros. Por tanto, hay que tener en cuenta que existe la posibilidad de trabajar sin los brazos soportes de los estabilizadores extendidos totalmente, siempre que los sistemas de seguridad de la grúa lo permitan

  - En la maniobra

- La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm3 para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.). Conocido el peso de la carga, el gruista debe verificar en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros. En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse prestando atención especial, pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible. Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten. En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

  - Atrapamientos

- No debe situarse personal en zonas próximas a los elementos auxiliares en movimiento.
- El equipo se debe instalar de forma que permita la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga por parte del operador y/o estar ayudado por un único señalista.
- No se debe acompañar la carga mientras está en movimiento.
- Los operarios deben permanecer o situarse fuera del radio de acción de la carga

- **Caída de la carga y golpes contra objetos**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

– Estrobado y utilización de elementos auxiliares

- El estrobado se debe realizar de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de cantoneras. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará, en ningún caso, 120°, procurando que sea inferior a 90°. Siempre deberá comprobarse, en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.
- Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro superen el 10% del total de los mismos.

– Zona de maniobra

- Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.
- Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.
- Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarilloauto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

- **Contactos eléctricos**

– Actuaciones previas

Con carácter previo se debe comprobar:

- Si existen líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo prevista.
- Las distancias mínimas entre la línea y el extremo de la pluma en su máxima posición de trabajo, pues no es necesario contacto para que se produzca una descarga.
- Disponer de accesorios de elevación aislantes (por ej. eslingas de poliéster, etc.) y aislar los enganches.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Poner la grúa móvil a tierra a través de un cable unido con una pica de cobre clavada en tierra a una distancia mínima de 3 metros de la grúa. Procedimiento de trabajos en trabajos en proximidad de líneas eléctricas El trabajo en las proximidades de líneas eléctricas es muy peligroso debido a que la pluma puede entrar accidentalmente, en la zona de influencia de la línea y provocar un accidente. La primera medida a tomar es solicitar la desconexión de la línea cuando la distancia durante los trabajos sea o pueda ser menor de 5 m. Si la desconexión no es posible hay que adoptar las siguientes medidas:
- Señalizar y delimitar la zona de influencia de la línea. Para ello se pueden utilizar las delimitaciones fijadas en la norma UNE 58151-1:2001.
- Mantener una distancia de seguridad según lo establecido en el Real Decreto 614/2001 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico
- Si no ser factible mantener la distancia de seguridad se debe proteger la línea mediante una pantalla de protección

Señalización

Las señales utilizadas para facilitar las maniobras se harán de acuerdo con el Anexo VI del Real Decreto 485/1997, sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo. Complementariamente se pueden utilizar los ademanes de mando recogidos en la norma UNE 58000:2003 Manejo de grúas y artefactos para elevación y transporte de pesos. Ademanes de mando normalizados, siempre que no contradigan los recogidos en el texto legal indicado.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad.
- Pantallas para la protección del rostro.
- Gafas protectoras para la protección de la vista.
- Auriculares, cascos anti ruido o similares para la protección de los oídos.
- Botas de seguridad con refuerzos metálicos.
- Guantes de seguridad.
- Arnés de seguridad.

6 Camión de transporte

Descripción del equipo:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

- 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.
- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.

7 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

- 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).
- 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).

8 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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.
- Ropa de lluvia.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

9 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

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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 desplome o derrumbamiento.	- No permanezca debajo de la zona donde está actuando la pluma.
Choque, golpes y cortes contra objetos.	- No meta nunca la mano en las partes móviles de la máquina (agitador, émbolos, etc.). - Al hormigonar existen riesgos para el personal del tajo por sacudidas incontroladas del manguerón. - No desmontar nunca la rejilla que cubre la tolva de la bomba. - No está permitido prolongar el manguerón terminal de la pluma.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Explosiones y/o incendios	- Cuando desconecte una manguera del circuito hidráulico piense que puede estar bajo presión o con el aceite caliente, tome las precauciones adecuadas (despresurizar el circuito y esperar a que se enfríe).
Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos	- En las zonas de despliegue y extensión de las patas de apoyo existe peligro de aplastamiento. Hay que asegurarse que durante esa maniobra no se acerquen personas a la zona de riesgo. - Cuando se posicione para bombear, sitúe el camión perfectamente nivelado, utilizando para ello los gatos estabilizadores. La inclinación máxima permitida en cualquier dirección es de 3 grados. - Las patas de apoyo deben extenderse completamente y apoyarse sobre calzos de madera o metálicos para repartir la presión al terreno uniformemente. La base de apoyo de los calzos sobre el terreno debe ser plana y compacta. - No se debe circular nunca con la pluma desplegada, afecta mucho a la estabilidad del camión. - No apoye nunca una pata en el borde de un terraplén, la distancia mínima debe ser a 2 m del borde del mismo.
Proyección de fragmentos o partículas.	- Utilice siempre gafas protectoras cuando se encuentre en la zona de la manguera de salida del hormigón o esté manipulando en circuitos hidráulicos bajo presión, existen riesgos de proyecciones o escapes.
Sobreesfuerzos	- En caso de vendaval o tormenta, retome la pluma a la posición de transporte. - No utilice nunca la pluma como una grúa para elevación de cargas.
Exposición a temperaturas 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

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.

10 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 Fecha 07/10/2025
VISADO

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.
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

	- 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. - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.

11 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.
- Explosiones.
- Incendios.
- Posturas forzadas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- El grifo de la botella se ha de abrir lentamente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

- 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.

Protecciones colectivas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

- 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).

12 Helicóptero.

Descripción

El transporte de materiales o carga externa en helicóptero es ideal para transportar mercancías de todo tipo a los lugares más inaccesibles.

Los helicópteros se han convertido en una herramienta esencial en diversas industrias debido a su capacidad versátil para transportar cargas voluminosas y pesadas. Se utilizan habitualmente en la construcción, el petróleo y el gas, y en operaciones de respuesta a emergencias.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Los helicópteros diseñados para el transporte de carga se caracterizan por su capacidad para transportar cargas pesadas y sobredimensionadas, lo que los convierte en un activo esencial y versátil en diversas industrias.

Ya sea para la entrega de grandes materiales de construcción, maquinaria pesada u otras cargas sustanciales, estos helicópteros ofrecen una capacidad única para acceder a lugares remotos y difíciles, proporcionando una solución para el transporte de mercancías a zonas con accesibilidad limitada.

Sus capacidades de despegue y aterrizaje vertical (VTOL) aumentan aún más su versatilidad para elevar cargas pesadas en espacios reducidos y zonas sin pistas de aterrizaje.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome
- Golpes contra objetos inmóviles
- Contactos eléctricos
- Vibraciones
- Ruidos
- Estrés
- Atrapamientos por vuelco de máquina
- Situación de emergencia y evacuación (colisión o hundimiento)

Riesgos y medidas preventivas

- Conocer la existencia de líneas eléctricas aéreas en las rutas a realizar, para evitar contacto con las mismas
- Zonas de despegue y aterrizaje despejadas, evitando el tránsito de personal y vehículos y maquinaria por la zona en dichas maniobras.
- El helicóptero deberá tener toda la documentación necesaria y en regla para cumplir con la normativa vigente, así como sus revisiones y mantenimiento periódicos, y los permisos necesarios con las autoridades competentes.
- El piloto tendrá los certificados y formación suficiente, según la normativa vigente para el manejo de helicópteros
- Estará totalmente prohibido ingerir alcohol, drogas y otras sustancias ilegales y perjudiciales, que produzcan efectos adversos para la conducción y maniobra idónea del helicóptero.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

- Disminuir en la medida de lo posible, la producción de vibraciones por parte del motor y sistemas de propulsión.
- Atenuar la transmisión de las vibraciones existentes, minimizando su llegada al piloto y tripulantes.
- Utilizar sistemas de amortiguación en el entorno del piloto y tripulantes (asiento, pedales, mandos, etc.).
- Realizar un adecuado mantenimiento preventivo del helicóptero.
- Seleccionar adecuadamente el personal expuesto, valorando por técnicas de diagnóstico por imagen, el estado de la columna vertebral, descartando aquellos sujetos que presenten alteraciones susceptibles de agravarse en poco tiempo.
- Limitar el tiempo de exposición a las vibraciones, tomando como límite de referencia 5 horas/día y 50 horas/mes.
- Reforzar la musculatura abdominal y dorso-lumbar mediante ejercicio físico.
- Evitar el exceso de peso para impedir sobrecargas sobre la columna.
- Debemos tender hacia un desarrollo ergonómico tanto del asiento como de la cabina del helicóptero que permita que el piloto pueda desarrollar su actividad de una manera cómoda que no le obligue a mantener una postura forzada.
- Debemos intentar mantener la curvatura fisiológica normal de la columna, para lo cual, si los asientos no tienen el diseño ergonómico ideal, podremos utilizar algún tipo de soporte lumbar, como una especie de almohadilla fijada sobre la región lumbar que impida la pérdida de la lordosis fisiológica.
- Debemos actuar sobre la musculatura dorsolumbar y abdominal, reforzándola con gimnasia y la práctica de determinados deportes, como la natación, que contribuyan al desarrollo armónico y simétrico de la musculatura de la región, evitando los deportes que favorezcan el desarrollo de un hemicuerpo
- Evitar aquellas actividades que pueden forzar la columna o producir microtraumatismos repetidos en la misma
- Se deben realizar mediciones del ruido en la cabina del helicóptero en las revisiones y mantenimiento, asegurando las directrices dadas por el fabricante.
- Evitar la exposición a las frecuencias agudas (superiores a 4.000 Hz.).
- No sobrepasar la exposición a ruidos superiores a 85 dB durante un periodo máximo de 8 horas.
- En caso de superar ese nivel de ruido, por cada 3 dB de incremento se aconseja reducir a la mitad el tiempo de exposición.
- El incremento de la distancia a la fuente emisora es una buena medida de protección. Cuando esto no es posible, atenuar la llegada de ruido hasta el oído.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

- Los protectores auditivos pueden conseguir una disminución en torno a 25 dB.
- Mantener los límites en los tiempos de exposición y utilizar protectores personales durante la exposición en ambientes de ruido.
- El uso de equipos de protección individual (EPI) de calidad adecuada, se muestran como la herramienta más eficaz. Utilizar los correspondientes sistemas de reducción del ruido como tapones, cascos u orejeras, o los sistemas ANR (Active Noise Reduction) integrados al casco, y otras innovaciones tecnológicas.
- No olvidar que los efectos del ruido son acumulativos.
- La principal obligación de un piloto de helicóptero es controlar en todo momento las condiciones de vuelo, pero esto puede verse afectado por la vigilancia que debe realizar sobre las personas que transporta o que realizan trabajos a bordo del helicóptero (brigadas contra incendio, personal sanitario, rescatadores, etc.).
- Una adecuada formación e información aeronáutica de estas personas facilitará que puedan prestar asistencia que favorezca al piloto de tal manera que este pueda dedicar mayor atención al propio vuelo.
- Por otra parte, la existencia de copiloto en las operaciones más complejas puede resultar una inestimable ayuda. El copiloto contribuye al manejo de los equipos auxiliares y contribuye a la detección de obstáculos.
- Los copilotos contribuyen a un reparto más adecuado de las tareas en cabina, lo que rebaja la carga de trabajo, la tensión y el estrés respecto a situaciones con un único piloto, aportando mayor seguridad a las operaciones.
- Hay numerosas maneras de reducir los efectos del estrés en la vida. A continuación, se presentan simplemente algunas sugerencias:
- Hacer ejercicio físico con regularidad.
- Dormir lo suficiente (un mínimo de 6 horas por noche).
- Ingerir una dieta saludable.
- Reducir el consumo de café, alcohol y otros excitantes en la vida cotidiana.

Equipos de protección individual

- Protectores auditivos
- Ropa reflectante
- Casco de Seguridad
- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

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
  - Disposición adicional decimosexta. Acreditación de la formación. Se añade por el art. 8.9 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

  - 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).*
- *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.*

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- *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.*

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*

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- *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.

- 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.*

Caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- *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.*

- 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

- *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

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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.*
  - *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.*

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

- *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

- *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 VI*
  - *Orden PRE7124472006, de 20 de abril, por el que se modifican los anexos I y V*

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.*
- *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.*

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- *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.*
- *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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- *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.*
- *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*

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- *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.*
- *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.*

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

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.*

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.
  - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

  - Equipos de submarinismo.

- e).- Protectores de manos y brazos:
  - Guantes contra agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
  - Guantes contra las agresiones químicas.
  - Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
  - Guantes contra las agresiones de origen térmico.
  - Manoplas.
  - Manguitos y mangas.

- f).- Protectores de pies y piernas:
  - Calzado de seguridad.
  - Calzado de protección.
  - Calzado de trabajo.
  - Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
  - Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
  - Calzado frente a la electricidad.
  - Calzado de protección contra las motosierras.
  - Protectores amovibles del empeine.
  - Polainas.
  - Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación, o antitranspiración).
  - Rodilleras.

- g).- Protectores de la piel
  - Cremas de protección y pomadas.

- h).- Protectores del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
  - Chalecos termógenos.
  - Chalecos salvavidas.
  - Mandiles de protección contra los rayos X.
  - Cinturones de sujeción del tronco.
  - Fajas y cinturones antivibraciones.

- i).- Protección total del cuerpo:
  - Equipos de protección contra las caídas de altura.
  - Dispositivos anticaidas deslizantes.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Arneses.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anticaidas con amortiguador.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.
- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.
- Ropa de protección contra las fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazalete, guantes) de señalización (retrorreflectantes, fluorescente).

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo Equipo de Protección Individual 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Protecciones colectivas de seguridad contra el riesgo de:
  - Caídas de personas
  - Caídas de materiales y objetos
  - Caídas de vehículos
  - Sobrecargas en máquinas
  - Electricidad
  - Incendios
- Protecciones colectivas de Higiene industrial contra los riesgos de:
  - Radiaciones
  - Ruidos
  - Vibraciones
  - Gases
  - Polvos
- Protecciones colectivas contra riesgos de altura:

  a) Redes: Sirven para impedir o limitar la caída de altura de personas y/o objetos.

  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).

  c) Marquesinas:

  . - Las marquesinas o viseras son techumbres ligeras y voladas, que prestan protección reteniendo la caída de objetos. Su uso será opcional.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

d) Tapas para pequeños huecos:

- Tapas de madera o metálicas: Las de madera deben tener sus elementos unidos por tablas clavadas transversalmente..

e) 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.

- 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.

- 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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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 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.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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:

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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:

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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:

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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:

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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:	
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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.
    - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.
- Se tendrá especial atención a:

CAPÍTULO I : Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

CAPÍTULO III : Derecho y obligaciones, con especial atención a:

- Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
- Art. 15. Principios de la acción preventiva.
- Art. 16. Evaluación de los riesgos.
- Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.
- Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.
- Art. 19. Formación de los trabajadores.
- Art. 20. Medidas de emergencia.
- Art. 21. Riesgo grave e inminente.
- Art. 22. Vigilancia de la salud.
- Art. 23. Documentación.
- Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.
- Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

CAPÍTULO IV : Servicios de prevención

- Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.
- Art. 31.- Servicios de prevención.

CAPÍTULO V : Consulta y participación de los trabajadores.

- Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
- Art. 34.- Derechos de participación y representación.
- Art. 35.- Delegados de Prevención.
- Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.
- Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.
- Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

caminos BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

CAPÍTULO VII : Responsabilidades y sanciones.

- Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
- Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Art. 44.- Paralización de trabajos.
- Art. 45.- Infracciones administrativas.
- Art. 46.- Infracciones leves.
- Art. 47.- Infracciones graves.
- Art. 48.- Infracciones muy graves.
- Art. 49.- Sanciones.
- Art. 50.- Reincidencia.
- Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
- Art. 52.- Competencias sancionadoras.
- Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
- Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

  Especial atención al siguiente artículo del Real Decreto:

  CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.

  CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.

  CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

  Afectado por:

  - RD 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia

  - RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
  - RD 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
  - RD 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a:

  - Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

  - Con especial atención al Artículo segundo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, en el que se introduce la disposición adicional única: *Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.*

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
  - Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
  - Con especial atención a los documentos exigidos en los Artículos 4º y 5º para en la elaboración de las actuaciones preventivas en el tratamiento, almacenaje, manipulación y evacuación de los escombros ocasionados en la obra.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, en especial a:
  - Artículo 7. Modificación del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales.
  - Artículo 8. Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalizaciones, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 833/1988, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Reglamento (CE) 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (en aquellos artículos no derogados y consideraciones que se especifican en la tabla siguiente):

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

A efectos de la OGSHT, cabe mencionar los siguientes aspectos de la misma:

TÍTULO I: El Título I ha quedado totalmente derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley PRL 31/1995)

TÍTULO II: CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y DE LOS MECANISMOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

El título II permanece en vigor siempre y cuando no se oponga a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, hasta que se dicten los Reglamentos oportunos que cita el artículo 6 de la referida Ley, entre ellos el RD 1627/1997 que anteriormente ya se ha especificado y el cual exige este documento de seguridad.

Posteriormente el Real decreto 486/1997, declara derogados expresamente los Capítulos I , II, III, IV, V y VII de este Título II. No obstante, esta derogación no tiene efecto para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto. Por lo tanto este Título II todavía puede considerarse en vigor en algunos casos específicos como lo es en la Construcción, ya que el propio RD 486/1997 en su Artículo 1. Objeto, establece con estas misma palabras:

…….este Real Decreto 486/1997 no será de aplicación a: ***Las obras de construcción temporales o móviles.***

Es decir, que en consecuencia están vigentes en las obras de construcción los siguientes capítulos de la OGSHT:

Capítulo Primero.- Edificios y locales. Art.13 al 33.

Capítulo II.- Servicios permanentes. Art. 34 al 37.

Capítulo III.- Servicios de higiene. Art. 38 al 42.

Capítulo IV.- Instalaciones sanitarias de urgencia. Art. 43.

Capítulo V.- Locales provisionales y trabajos al aire libre. Art. 44 al 50.

Capítulo VI.- Electricidad. Art. 51 al 70. (siempre que no se contrapongan al REBT aprobado por el **Real Decreto 842/2002**, el cual ya ha sido comentado anteriormente).

Capítulo VII.- Prevención y extinción de incendios. Art. 71 al 82.

Capítulo VIII.- Motores, transmisiones y máquinas. Art. 83 al 93.

Capítulo IX.- Herramientas portátiles. Art. 94 al 99.

Capítulo X.- Elevación y transporte. Art. 100 al 126.

Capítulo XI.- Aparatos que generan calor o frío y recipientes a presión. Art. 127 al 132.

Capítulo XII.- Trabajos con riesgos especiales. Art. 133 al 140.

Capítulo XIII.- Protección personal. Art. 141 al 151.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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.
- 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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
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. (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.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.
- 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.

COAIB
BALEARES
Expediente
2025/03309/01
Fecha
07/10/2025
VISADO

- 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: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
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
Nº Visado | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

De 501 a 1.000 trabajadores	4 Delegados de Prevención
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5 Delegados de Prevención
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6 Delegados de Prevención
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7 Delegados de Prevención
De 4.001 en adelante	8 Delegados de Prevención

- En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.
- A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
  - a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
  - b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.
- Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:
  - a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
  - b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
  - c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
  - d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.
- En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.
- b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.
- c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.
- d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.
- f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.
- g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

  .

- 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

- 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.

- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

  - Ser suficientes en número

- Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

- La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

- En el documento de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:

  - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997.

5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006

A) Registro de Empresas Acreditadas.

Tal como se establece en el Artículo 3 del RD 1109/2007, las empresas de esta obra, con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas", dependiente de la autoridad laboral competente.

A tal fin deberán proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".

Las empresas comitentes exigirán esta certificación relativa a dicha inscripción en el Registro, a todas sus empresas subcontratistas dentro del mes anterior al inicio de la ejecución del contrato.

La certificación deberá ser oficial, es decir emitida por el órgano competente en el plazo máximo de diez días naturales desde la recepción de la solicitud y tal como se establece en la actual normativa, tendrá efectos con independencia de la situación registral posterior de la empresa afectada.

La exigencia de este certificado por la empresa comitente será obligatoria en la obra, para cumplir con el deber de vigilar el cumplimiento por dicha empresa subcontratista de las obligaciones establecidas en el artículo 4, apartados 1 y 2, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.

Con dicho acto, la empresa comitente quedará exonerada legalmente durante la vigencia del contrato y con carácter exclusivo para esta obra de construcción, de la responsabilidad prevista en el artículo 7.2 de la citada Ley, para el supuesto de incumplimiento por dicho subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro.

B) Porcentaje mínimo de trabajadores contratados con carácter indefinido.

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en

la obra 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:

caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

- a) Se toma como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo.
- No obstante, en empresas de nueva creación se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia.
- b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulta de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.
- c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.
- d) Los trabajadores a tiempo parcial se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.
- e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar
- f) En las cooperativas de trabajo asociado se computarán a estos efectos tanto a los trabajadores por cuenta ajena como a los socios trabajadores. Los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena, atendiendo a:
- a) La duración de su vínculo social.
- b) Al hecho de ser socios trabajadores a tiempo completo o a tiempo parcial, y
- c) A que hayan superado la situación de prueba o no.

La empresa comitente recibirá justificación documental por escrito mediante acta en el momento de formalizar la subcontratación, y en la que se manifieste el cumplimiento de los porcentajes anteriores.

C) Formación de recursos humanos de las empresas.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el 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

Caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

- a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.
- b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.
- c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la Fundación Laboral de la Construcción, la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

- 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
- 3.º Obligaciones y responsabilidades.
- 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- 5.º Legislación y normativa básica en prevención.

D) Libro de subcontratación

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.

Se anotará en el mismo a la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra, así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra, conforme se establece en el RD 337/2010.

En dicho Libro de subcontratación el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el Real Decreto 1109/2007 y en el Artículo 8.1 de la Ley 32/2006.

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

- a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.
- b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.
- c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.
- d) En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio.

El contratista conservará en su poder el original.

Procedimiento a realizar en cada subcontratación



caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Seguridad

↓

Comunicación al *Representante de los Trabajadores*

↓

Si la anotación efectuada supone la ampliación excepcional de la subcontratación

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

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

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 formación.

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Por lo tanto y atendiendo a dicho artículo, los trabajadores menores de 18 años en esta obra no podrán ser contratados salvo mediante un contrato de formación (Art. 25.4).
- Para dichos trabajadores, se deberá establecer un riguroso control y seguimiento en obra, tal como se establece en la LPRL, en el Artículo 27: Protección de los menores:
    - Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, en cualquier actividad susceptible de presentar un riesgo específico al respecto, a agentes, procesos o condiciones de trabajo que puedan poner en peligro la seguridad o la salud de estos trabajadores.
    - A tal fin, la evaluación tendrá especialmente en cuenta los riesgos específicos para la seguridad, la salud y el desarrollo de los jóvenes derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.
    - En todo caso, se informará a dichos jóvenes y a sus padres o tutores que hayan intervenido en la contratación, conforme a lo dispuesto en la letra b) del artículo 7 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, de los posibles riesgos y de todas las medidas adoptadas para la protección de su seguridad y salud.
- 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	- 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: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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.	

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.

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:**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

- **5º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

- **6º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

- **7º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:**

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

- **8º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:**

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

  - Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
  - Recursos Preventivos.
  - Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
  - Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

- **9º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:**

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares: Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.

- **OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:**

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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.
- 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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.
- d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además, en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

- a) Ser conocedor de la "Clave individualizada de identificación registral" de todas las empresas participantes en la obra.
- b) Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.
- c) Efectuada una anotación en el libro de incidencias, notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.
- 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.

Caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

- 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 o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.
- e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

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

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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:

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.
- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

– 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

De este modo, la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes:

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

6.2 Estudio de Seguridad y Estudio 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,

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

- Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.
- b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características la utilización y la conservación de las máquinas, útiles herramientas, sistemas y equipos preventivos.
- c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
- d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.
- e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

  - 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.

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
  - Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
  - Comprender y aceptar su aplicación.
  - Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
- Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

  1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:

  - Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.
  - A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa 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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.
  - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- La entrega de esta documentación a los trabajadores se justificará en un Acta.
- También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.
- También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.
- Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

- Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.
- La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma, tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.
- Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.
- Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.
- También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.
- Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
    - a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
    - b) Comprender y aceptar su aplicación.
    - c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

- a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- b) Comprender y aceptar su aplicación
- c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

- Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - Fichas de sugerencia de mejora - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

6.3 Vigilancia de la Salud

6.3.1 Accidente laboral

ACTUACIONES

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

COMUNICACIONES

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

- A) Accidente leve.
  - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- B) Accidente grave.
  - Al Coordinador de seguridad y salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- C) Accidente mortal.
  - Al Juzgado de Guardia.
  - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
  - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

7 Condiciones técnicas

7.1 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción: La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.
  - Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.
  - La altura libre a techo será de 2,30 metros.
  - Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
  - La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
  - Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.
- B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
  - Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
  - Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
  - La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
  - La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
  - En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
  - Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.
- C) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.
- Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.

- D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será el contemplando en el anexo VI.A).3 del Real Decreto 486/1997:
  - desinfectantes y antisépticos autorizados (agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, antiespasmódicos, paracetamol, ácido acetil salicílico, etc...)
  - gasas estériles
  - algodón hidrófilo
  - venda
  - esparadrapo
  - apósitos adhesivos
  - tijeras
  - pinzas
  - guantes desechables

Además del contemplado en dicho Real decreto 486/1997, dispondrá de: jeringuillas desechables y termómetro clínico.

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En la obra se dispondrá de al menos un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estarán separados.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable se realizará a la cañería del suministro actual.

7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento

7.2.1 Condiciones técnicas de los EPIs

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.
- 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

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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:
  - 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Interruptor diferencial de 300 mA para la red de fuerza, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

– d) Toma de tierra:
  - Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
  - Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 Mm.
  - Las picas de acero galvanizado serán de 25 Mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 Mm. de lado como mínimo.

- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.
  - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- B) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
- C) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
- D) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- E) Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.
- F) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.
- G) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.
- H) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.
- I) La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proye
- J) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.
- K.) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.
- L.) La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc.

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

- 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.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.
- El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior RD. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- Correcta utilización de herramientas de albañilería en general. Las herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomada, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
    - Las paletas, paletines o llanas, pueden originar cortes, para evitarlos, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
    - Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga una herramienta.
    - No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.
    - Al manejar la llana, procure realizar giros suaves, ya que un sobreesfuerzo o posición inadecuada le puede hacer caer desde altura.
- Correcta utilización de herramientas de carpintería en general. Las herramientas de carpintería (formones, buriles, martillos, atornilladores, etc) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
    - Los formones o el buril, están sujetos al riesgo de cortes, para evitar los cortes, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes de cuero lo más ajustados posible.
    - Al afilar el formón o el buril, hágalo protegido con guantes, si suelta o se le escapa el formón, será proyectado y puede producir un accidente.
    - No toque con los dedos el filo de corte, puede producirse una herida.
    - El afilado, produce chispas, por lo que para evitar incendios, limpie de madera o de serrín los alrededores de la muela.
    - Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga de las manos.
    - No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Correcta utilización de herramientas manuales. Las herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
  - Las palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc. están sujetas a sobreesfuerzos, para evitarlo, deben suministrarse a los operarios los siguientes equipos de protección individual:
    - muñequeras y faja contra los sobreesfuerzos.
    - botas de seguridad contra los golpes, caída de objetos o heridas punzantes.
    - guantes para cortes.
    - Ropa de trabajo
  - Procedimiento específico para manejo de palas manuales
    - Utilice los EPIs apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
    - Sujete la pala poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el extremo superior.
    - Hinque la pala, para ello debe dar un empujón a la hoja con el pie.
    - Flexione las piernas y eleve la pala con su contenido.
    - Gírese y deposítelo en el lugar elegido.
    - Evite caminar con la pala cargada, para evitar sobreesfuerzos. Al manejar la pala, recuerde que es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien.
    - Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
    - Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.
  - Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.
    - Utilice los EPIs apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
    - Sujete el martillo o mazo poniendo una mano cerca de la chapa de la maza y la otra en el otro extremo.
    - Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Cuide no golpearse las manos o golpear a alguien cercano.
    - De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto.
    - Si le ayuda un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo, de esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.
    - Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
    - Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.
  - Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Utilice los epis apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
- Aproxímese el lugar requerido.
- Ponga las dos manos en el brazo de palanca, para ejercer la fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Recuerde que el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas

7.6 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares

- Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.
- Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser preferiblemente nuevos, dispondrán obligatoriamente de marcado CE (en casos excepcionales si no disponen de marcado CE, deberán ser homologados por organismo competente). En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.
- Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004:
  - 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Revise en el documento de la Memoria de seguridad, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con las escaleras de mano.
- Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sean solucionadas lo antes posible.
- Está prohibido el uso de escaleras de mano para salvar alturas iguales o superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Se instalarán cumpliendo la condición de inclinación, de tal manera que en posición de uso, formarán un ángulo sobre el plano de apoyo entorno a los 75º.
- No se accederá a las escaleras de mano, con pesos a hombro o a mano, cuyo transporte no sea seguro para la estabilidad del trabajador.
- Solo se apoyarán sobre lugares firmes evitando inestabilidades.
- Solo se accederá por las escaleras de mano de uno en uno, estando prohibida la utilización al mismo tiempo por dos o más personas.
- Está prohibido deslizarse sobre ellas apoyado sólo en los largueros. El ascenso y descenso por las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, mirando directamente hacia los peldaños.
- Se prohíbe empalmes improvisados de tramos de escalera con el fin de alcanzar mayor altura.
- No improvise escaleras en obra y utilice solo modelos comercializados que cumplan con las siguientes características técnicas:

  <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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra..
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- El control afectará a toda máquina y se realizará por el empresario responsable de la misma asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales

7.8.1 Requisitos de las instalaciones eléctricas

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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:
    - 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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.

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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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

  - 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.

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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

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.

caminos
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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, octubre de 2025



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

PRESUPUESTO

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

1 Presupuesto y mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S	**SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN**							
S01	**INSTALACIONES DE BIENESTAR**							
S01A	**ACOMETIDAS A CASETAS**							
S01A020	**m ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETA 4x6 mm2**							
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada.							
	Casetas	2	30,00			60,00		
						60,00	6,35	381,00
S01A030	**u ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA 25 mm**							
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.							
	Caseta comedor	1				1,00		
	Caseta aseo/vestuario	1				1,00		
						2,00	134,86	269,72
S01A050	**u ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO EN SUPERFICIE**							
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m, formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.							
						2,00	179,68	359,36
	TOTAL S01A							**1.010,08**
S01B	**CASETAS**							
S01B190	**mes ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2**							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97							

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	y R.D. 1627/97.				
	Caseta comedor	9	9,00		
			9,00	229,51	2.065,59
S01B290	**u CASETA ASEO 11,36 m2**				
	Caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica 220 V con automático. Incluido transporte y descarga en obra. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	Caseta aseo/vestuario	1	1,00		
			1,00	2.886,33	2.886,33
		TOTAL S01B.....			**4.951,92**
S01C	**MOBILIARIO CASETAS**				
S01C010	**u PERCHA PARA DUCHA O ASEO**				
	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.				
	Trabajadores en obra	20	20,00		
			20,00	7,16	143,20
S01C020	**u PORTARROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA**				
	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado (amortizable en 3 usos).				
	Caseta aseo/vestuario	2	2,00		
			2,00	9,68	19,36
S01C030	**u ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS**				
	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.				
	Caseta aseo/vestuario	2	2,00		
			2,00	32,50	65,00
S01C040	**u JABONERA INDUSTRIAL 1 l**				
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).				
	Caseta aseo/vestuario	2	2,00		
			2,00	37,17	74,34
S01C050	**u DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA**				
	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado (amortizable en 3 usos).				
	Caseta comedor	1	1,00		
	Caseta aseo/vestuario	1	1,00		
			2,00	8,98	17,96
S01C070	**u HORNO MICROONDAS**				
	Horno microondas de 18 l de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).				
	Caseta comedor	1	1,00		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

			1,00	25,82	25,82
S01C080	**u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**				
	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).				
	Caseta aseo/vestuario		20,00		
			20,00	32,52	650,40
S01C090	**u MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS**				
	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 usos).				
	Caseta comedor	2	2,00		
			2,00	62,24	124,48
S01C100	**u BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**				
	Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 3 usos).				
	Caseta comedor	4	4,00		
			4,00	35,63	142,52
S01C110	**u DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**				
	Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).				
	Caseta comedor	1	1,00		
	Caseta aseo/vestuario	2	2,00		
			3,00	6,34	19,02
	TOTAL S01C				**1.282,10**
	TOTAL S01				**7.244,10**
S02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**				
S02B	**BARANDILLAS, VALLADOS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**				
S02BB	**BARANDILLAS**				
S02BB020	**m BARANDILLA GUARDACUERPOS METÁLICOS (TUBO 50 mm). APRIETE A FORJADO**				
	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,50 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), según norma UNE-EN 13374, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	General	100,00	100,00		
			100,00	9,43	943,00
	TOTAL S02BB				**943,00**
S02BV	**VALLAS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**				
S02BV010	**m VALLA ENREJADO GALVANIZADO**				
	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 330x70 mm y D=5 mm de espesor, batidores horizontales de D=42 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				

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	Cerramiento zona de acopio	100	100,00		
			100,00	7,92	792,00
S02BV040	**u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES**				
	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.				
	Cerramientos provisionales	45	45,00		
			45,00	8,94	402,30
			TOTAL S02BV		**1.194,30**
			TOTAL S02B.....		**2.137,30**
S02D	**PROTECCIÓN ELÉCTRICA**				
S02DT	**TOMAS DE TIERRA**				
S02DT020	**u TOMA DE TIERRA R80 Ohm R=150 Ohm**				
	Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=150 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 200 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.				
	Generador	1	1,00		
			1,00	194,37	194,37
			TOTAL S02DT		**194,37**
			TOTAL S02D		**194,37**
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.				
	Planta primera	3	3,00		
			3,00	50,39	151,17
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	3	3,00		
			3,00	125,35	376,05
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.				
	Trab. soldadura	5,000	5,000		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

					5,00	286,60	1.433,00
				TOTAL S02E			**1.960,22**
S02F	**PROTECCIÓN HUECOS HORIZONTALES**						
S02F100	**m2 PROTECCIÓN HUECO CON RED HORIZONTAL**						
	Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm ennudada con cuerda de D=3 mm y cuerda perimetral de D=10 mm para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.						
	área cubierta		27,50	12,65	347,88		
					347,88	8,03	2.793,48
				TOTAL S02F			**2.793,48**
S02G	**MARQUESINAS, VISERAS Y PASARELAS DE PROTECCIÓN**						
S02GA	**PASARELAS**						
S02GA020	**m PASARELA MONTAJE CUBIERTAS**						
	Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm (amortizable en 3 usos). Incluso colocación, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.						
	Montaje cubierta	2	15,00		30,00		
					30,00	5,77	173,10
				TOTAL S02GA			**173,10**
				TOTAL S02G			**173,10**
S02I	**REDES Y MALLAS VERTICALES**						
S02I010	**m RED SEGURIDAD TIPO HORCA 1ª PLANTA**						
	Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm de paso, ennudada con cuerda de D=3 mm en módulos de 10x5 m incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m en tubo de 80x40x1,5 mm colocados cada 4,50 m, soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos), según UNE-EN 1263, incluso colocación y desmontaje en primera puesta. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.						
	Perímetro de cubierta		110,00		110,00		
	Perímetro cúpula		10,00		10,00		
	Reposición		20,00		20,00		
					140,00	17,46	2.444,40
S02I040	**m RED SEGURIDAD PERIMETRAL HORIZONTAL**						
	Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm de paso, ennudada con cuerda de D=4 mm en módulos de 3,00x4,00 m incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m, (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje, según UNE-EN 1623, R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.						
	Perímetro de cubierta		120,00		120,00		
	Reposición		20,00		20,00		
					140,00	10,20	1.428,00
S02I080	**m2 PROTECCIÓN ANDAMIO CON TOLDO**						

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	Protección vertical de andamiaje con toldo de tejido sintético de primera calidad, ennudada con cuerda de D=3 mm, amortizable en dos usos, incluido p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.					
	Andamio fachada 1	22,00	6,00	132,00		
	Andamio fachada 2	22,00	6,00	132,00		
				264,00	6,46	1.705,44
	TOTAL S02I					**5.577,84**
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.					
	General	1.000		1.000,00		
				1.000,00	0,04	40,00
	TOTAL S02K					**40,00**
	TOTAL S02					**12.876,31**
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	20		20,00		
	VISITAS	2		2,00		
				22,00	10,81	237,82
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	5		5,00		
				5,00	2,86	14,30
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	20		20,00		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

					20,00	1,94	38,80
S03A070	**u**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS**					
		Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		PERSONAL DE OBRA	20		20,00		
					20,00	3,11	62,20
S03A090	**u**	**GAFAS ANTIPOLVO**					
		Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		PERSONAL DE OBRA	12		12,00		
					12,00	3,04	36,48
S03A105	**u**	**SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 2 FILTROS**					
		Semi-mascarilla antipolvo doble filtro (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 140, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		Trab. demolición	4		4,00		
					4,00	37,05	148,20
S03A110	**u**	**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**					
		Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		Recambio	4	9,00	36,00		
					36,00	1,88	67,68
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	20	20,00	400,00		
					400,00	1,62	648,00
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	20		20,00		
					20,00	4,23	84,60
S03A025	**u**	**CASCO TRABAJOS EN ALTURA**					
		Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30ºC y una resistencia eléctrica de hasta 1000 V. Peso: 375 g. Colores: Blanco y amarillo. Según UNE-EN 397, UNE-EN 50365, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.					
		PERSONAL DE OBRA	10		10,00		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

			10,00	18,44	184,40
		TOTAL S03A			**1.530,72**
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	20	20,00		
			20,00	4,46	89,20
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	5	5,00		
			5,00	3,41	17,05
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	20	20,00		
	VISITAS	2	2,00		
			22,00	3,30	72,60
S03B220	**u ABRIGO ALTA VISIBILIDAD**				
	Abrigo de poliamida impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				
	PERSONAL DE OBRA		20,00		
			20,00	16,73	334,60
CEM-2	**u CHALECO SALVAVIDAS**				
	PERSONAL DE OBRA		20,00		
	VISITA		2,00		
			22,00	36,90	811,80
		TOTAL S03B.....			**1.325,25**
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	20	20,00		
	VISITAS	2	2,00		
			22,00	2,67	58,74
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	5	5,00		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

				5,00	1,56	7,80
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		
				2,00	10,31	20,62
	TOTAL S03C.....					**87,16**
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	20		20,00		
	VISITAS	2		2,00		
				22,00	30,23	665,06
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	5		5,00		
				5,00	1,64	8,20
	TOTAL S03D					**723,12**
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.					
	Trabajo en cubierta	2	30,00	60,00		
	Extra	1	10,00	10,00		
				70,00	15,12	1.058,40
	TOTAL S03EG					**1.058,40**
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					

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

inoxidable, con forma adecuada para la sujeción de cables fiadores o cuerdas de seguridad (no incluidos en el precio), coincidiendo con el solapo de dos tejas, garantizando el anclaje sobre un elemento estrucutral. Ejecutado según EN-795:2012-A y EN-517:2006.

Trabajos en cubierta	5		5,00		
			5,00	128,43	642,15

TOTAL S03EH 642,15

S03EI EQUIPOS COMPLETOS

S03EI030 u EQUIPO PARA TRABAJO VERTICAL Y HORIZONTAL

Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, fabricado con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable, un dispositivo anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm de 2 m con lazada, incluso bolsa portaequipo (amortizable en 5 obras). 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.

Personal Trabajos verticales y horizontales	10		10,00		
			10,00	46,58	465,80

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.

Personal T. Altura	10		10,00		
			10,00	49,25	492,50

TOTAL S03EI..... 958,30

S03EV LÍNEAS DE VIDA PARA TRABAJOS VERTICALES

S03EVI LÍNEAS DE VIDA ACERO INOXIDABLE

S03EVI030 u LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL EN CUBIERTA POSTES + PLACA-CONTRAPLACA. Longitud de línea=15 m

Suministro y montaje de línea de vida horizontal según UNE EN 795 C:2012 anclada a estructura metálica mediante sistema de placa superior-contraplaca inferior unidas mediante varilla roscada, compuesta por: postes de acero inoxidable, anclajes de extremidad, tensor de cable, absorbedor de energía, cable de 8 mm de diámetro y cierre de cable. Material en acero inoxidable. Incluye plaza de señalización, precinto de seguridad, certificado del instalador, manual técnico de montaje, uso y mantenimiento, memoria de cálculo del fabricante y certificado de homologación del producto. Totalmente instalada. Según UNE-EN 353, 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. Longitud de línea de vida de 15 metros.

Trabajos en cubierta	1	2,00	2,00		
			2,00	158,58	317,16

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2023/03309/11
Fecha 27/10/2023
VISADO

	TOTAL S03EVI				**2.317,16**
	TOTAL S03EV				**2.317,16**
	TOTAL S03E				**4.976,01**
	TOTAL S03				**8.642,26**
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.				
	Plazo de ejecución	9		9,00	
				9,00	149,62	1.346,58
	TOTAL S04A				**1.346,58**
	TOTAL S04				**1.346,58**
S05	**SEÑALIZACIÓN**				
S05A	**BALIZAS**				
S05A010	**m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm**				
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
	Zona de actuación	1	214,86	214,86	
	Reposición	1	136,03	136,03	
				350,89	1,07	375,45
S05A050	**u BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE**				
	Foco de balizamiento intermitente (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
		6		6,00	
				6,00	7,93	47,58
CEM-9	**u BALIZAMIENTO BOYAS AMARILLAS, EN MAR**				
				3,00	180,00	540,00
	TOTAL S05A				**963,03**
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**				
S05C015	**u SEÑAL TRIANGULAR RA-1 L=90 cm SOBRE TRÍPODE**				
	Señal de seguridad triangular de L=90 cm con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1, incuido colocación y				

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

	desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
		5	5,00		
			5,00	25,62	128,10
S05C025	**u SEÑAL CUADRADA RA-1 L=60 cm SOBRE TRÍPODE**				
	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
		5	5,00		
			5,00	21,83	109,15
S05C037	**u SEÑAL CIRCULAR RA-1 D=90 cm SOBRE TRÍPODE**				
	Señal de seguridad circular de D=90 cm, con trípode plegable tubular de acero galvanizado (amortizable en cinco usos), con fondo amarillo y retrorreflectancia tipo RA-1, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
		5	5,00		
			5,00	39,47	197,35
S05C060	**u PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBLIGATORIA**				
	Señal de seguridad manual a dos caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta (amortizable en dos usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.				
	Señalista	2	2,00		
			2,00	9,99	19,98
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.				
		8	8,00		
			8,00	6,94	55,52
				TOTAL S05C	**510,10**
				TOTAL S05	**1.490,75**
				TOTAL S	**31.600,00**
				TOTAL	**31.600,00**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

2 Resumen de presupuesto

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
S	SEGURIDAD, SALUD Y SEÑALIZACIÓN	31.600,00	100,00
S01	*INSTALACIONES DE BIENESTAR*	*7.244,10*	
S02	*PROTECCIONES COLECTIVAS*	*12.876,31*	
S03	*EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*	*8.642,26*	
S04	*MANO DE OBRA DE SEGURIDAD*	*1.346,58*	
S05	*SEÑALIZACIÓN*	*1.490,75*	

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL **31.600,00**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **TREINTA Y UN MIL SEISCIENTOS EUROS**

Málaga, octubre de 2025



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

PLANOS

Estudio de Seguridad y Salud. P.O. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

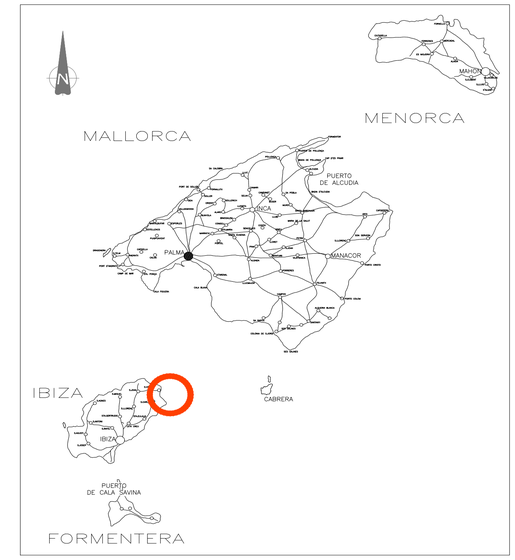
Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

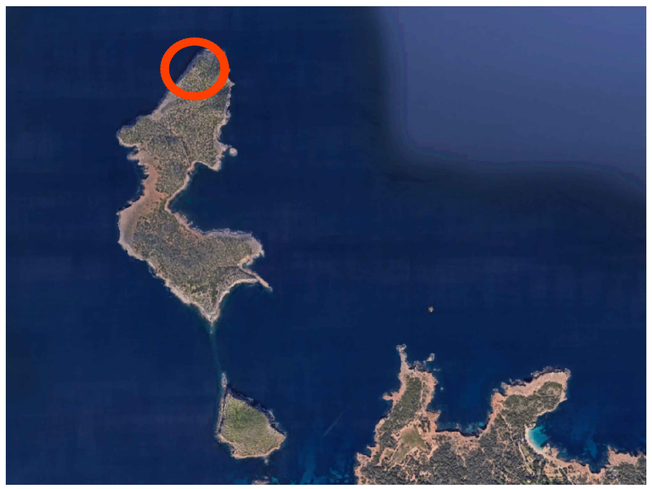
Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

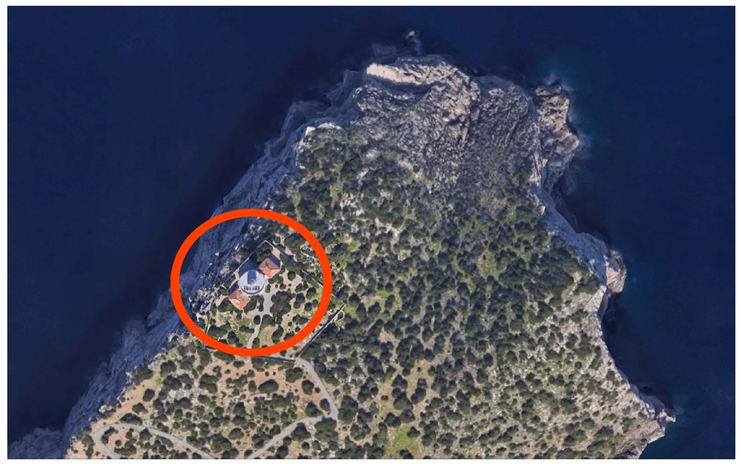




A1 E 1/10.000
A3 E 1/20.000



A1 E 1/1000
A3 E 1/2000



A1 E 1/100
A3 E 1/200

01_SITUACION EMPLAZAMIENTO E INDICE

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PARO DE TAGOMAGO"

cemosa Ingeniería y Control

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: OCTUBRE 2025 ESCALA:INDICADAS

PROY: O/2003857/1/014/0561 CRISTINA COBALEA MEDINA

PLANO Nº: 1

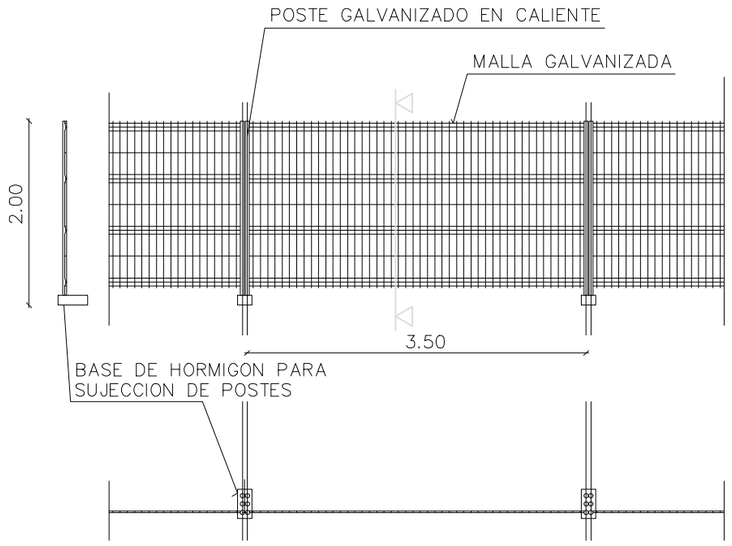
DESIGNACIÓN: SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO

caminos BALEARES

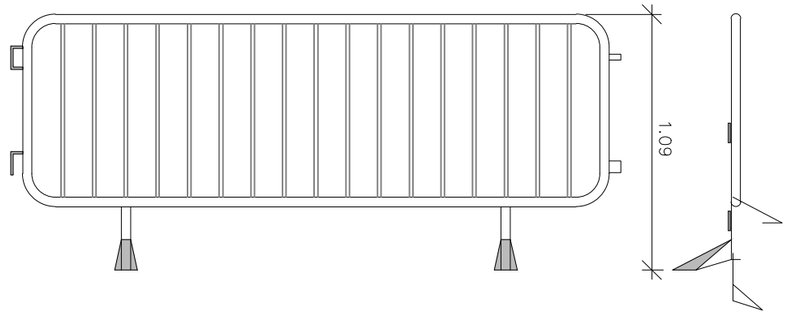
Expediente 2025/0330/01 Fecha 07/10/2025

VISADO

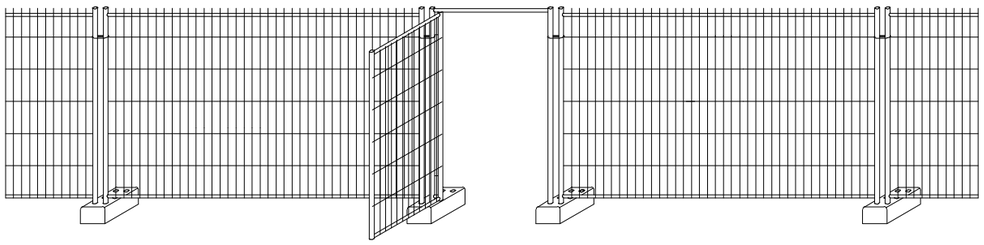
DETALLE 1. VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA

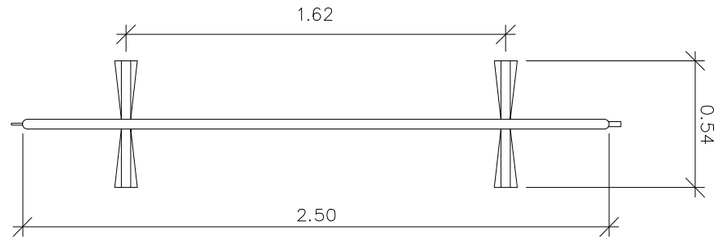


DETALLE 2. VALLA MOVIL DE PROTECCIÓN

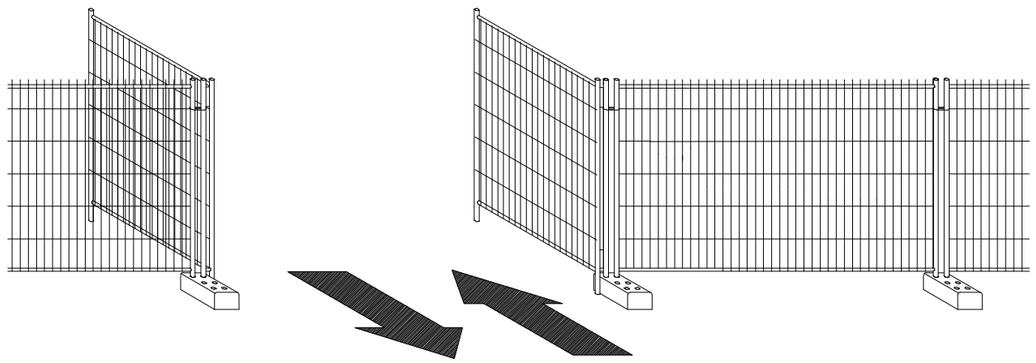


ACCESO A PERSONAL





ACCESO A VEHICULOS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PARO DE TAGOMAGO"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: OCTUBRE 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0561 CRISTINA COBALEA MEDINA

Expediente 2025/03309/01

Fecha 07/10/2025

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. DETALLES DE VALLADO

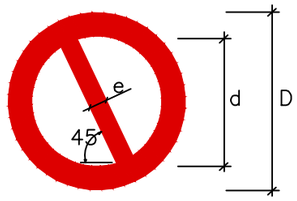
PLANO Nº 2

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

VISADO

03_09_DETALLES

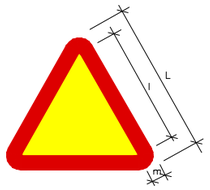
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



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

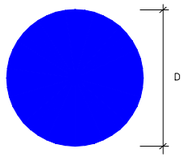
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



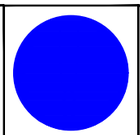
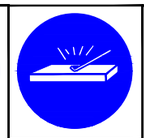
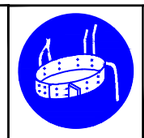
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

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. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PARO DE TAGOMAGO"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: OCTUBRE 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0561 CRISTINA COBALEA MEDINA

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

Expediente 2025/03309/01

Fecha 07/10/2025

PLANO Nº 3

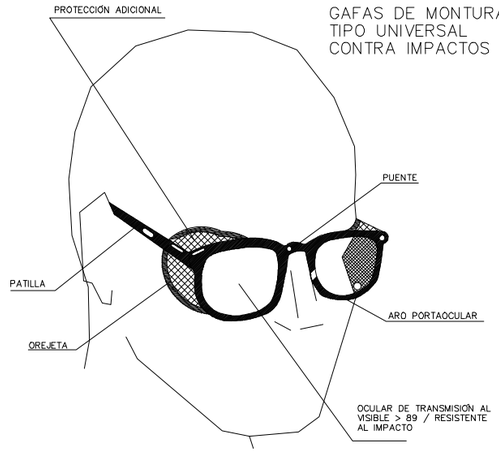
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

VISADO

03_09_DETALLES

BOTA DE SEGURIDAD

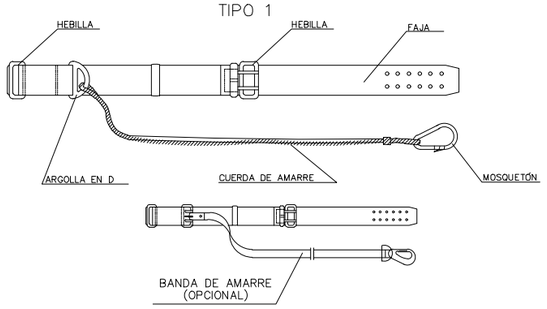
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



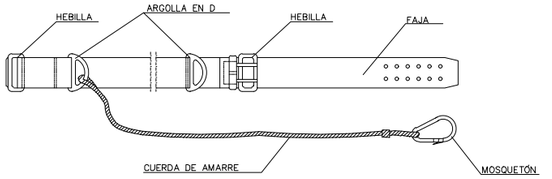
GAFAS DE MONTURA
TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS

CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUJECIÓN

TIPO 1

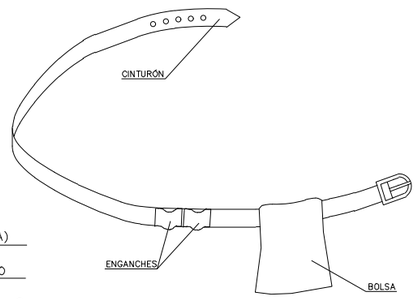


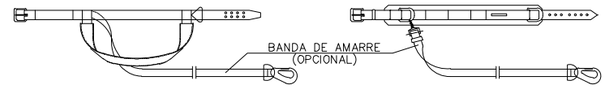
TIPO 2



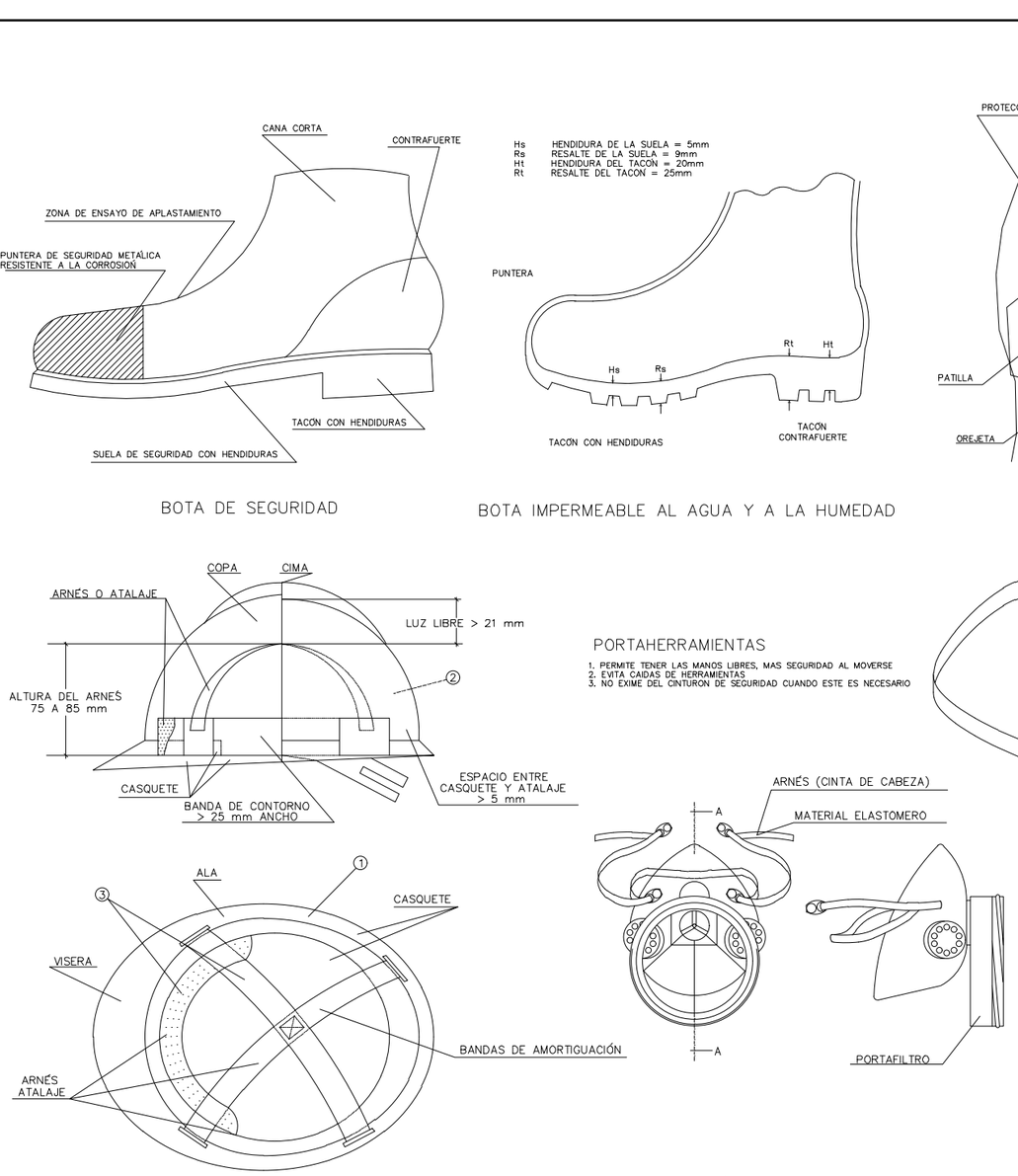
PORTAHERRAMIENTAS

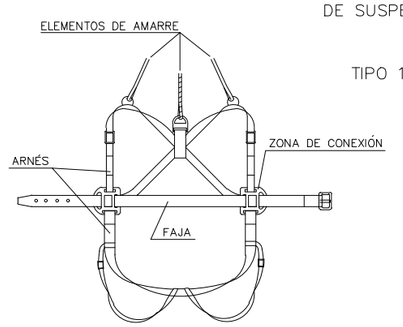
1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO



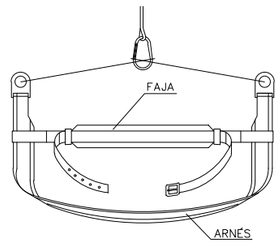


CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUSPENSIÓN





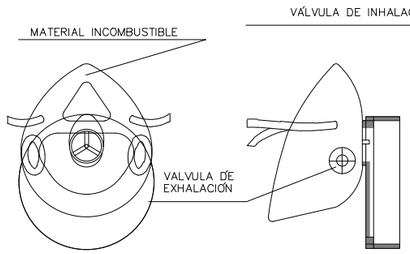
TIPO 1



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

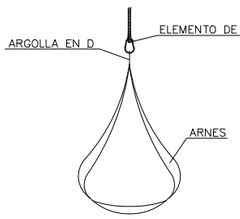
SEGÚN R.D. 773/1.997

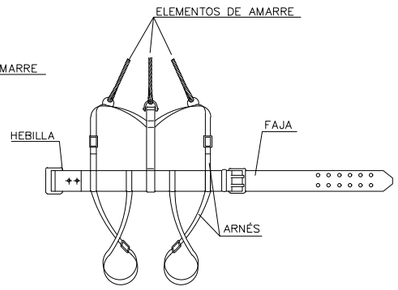


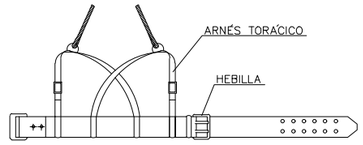
SECCIÓN A-A

MASCARILLA ANTIPOLVO

TIPOS 2 Y 3







ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PARO DE TAGOMAGO"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: OCTUBRE 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0561 CRISTINA COBALEA MEDINA

Expediente 2025/03309/01

Fecha 07/10/2025

PLANO Nº: 4

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

VISADO

03_09_DETALLES

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

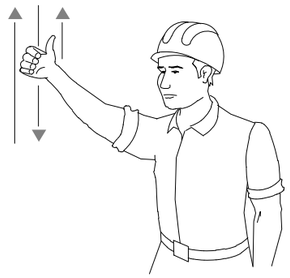
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



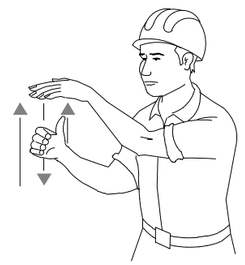
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



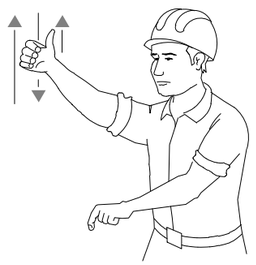
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



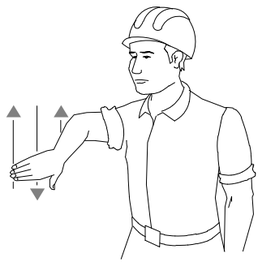
6 BAJAR LA CARGA



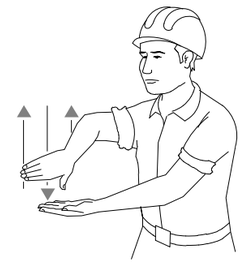
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



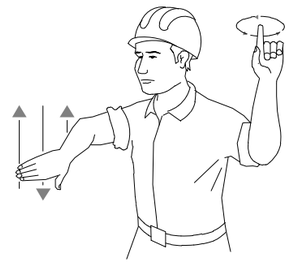
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



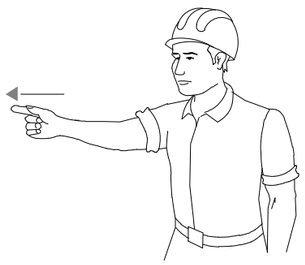
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



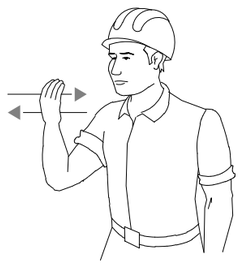
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



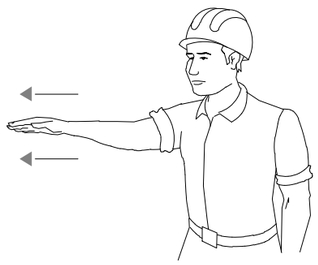
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



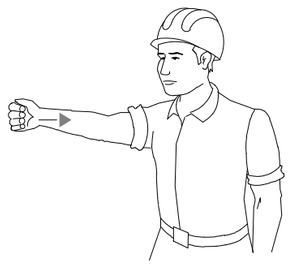
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



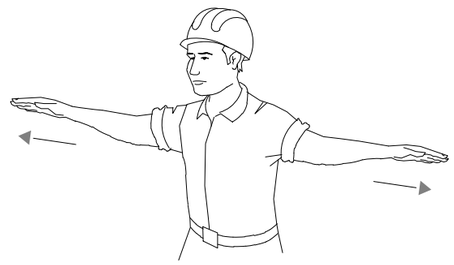
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PARO DE TAGOMAGO"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: OCTUBRE 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0561 CRISTINA COBALEA MEDINA

Expediente 2025/03309/01

PLANO Nº: 07

Fecha 30/10/2025

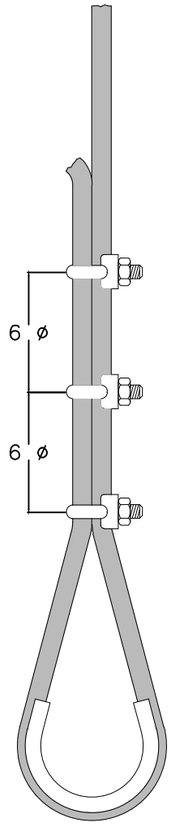
DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. CÓDIGOS DE SEÑALES DE MANIOBRA

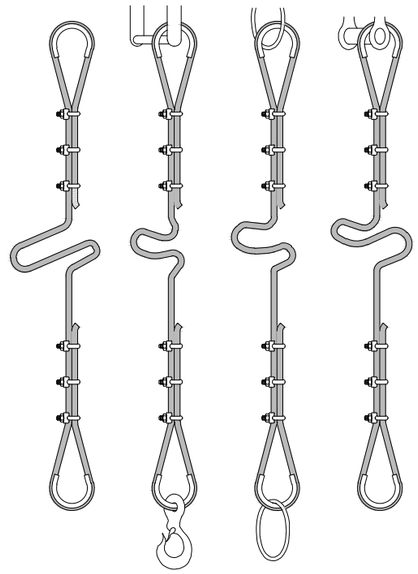
cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

VISADO

03_09_DETALLES

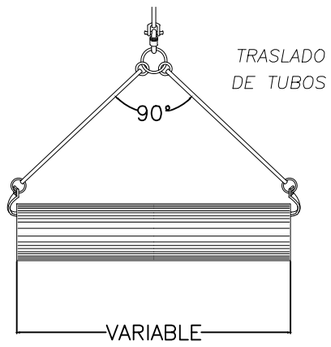




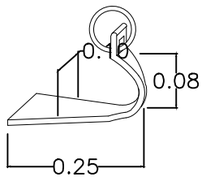
BALANCÍN ESPECIAL PARA MANIOBRAS

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

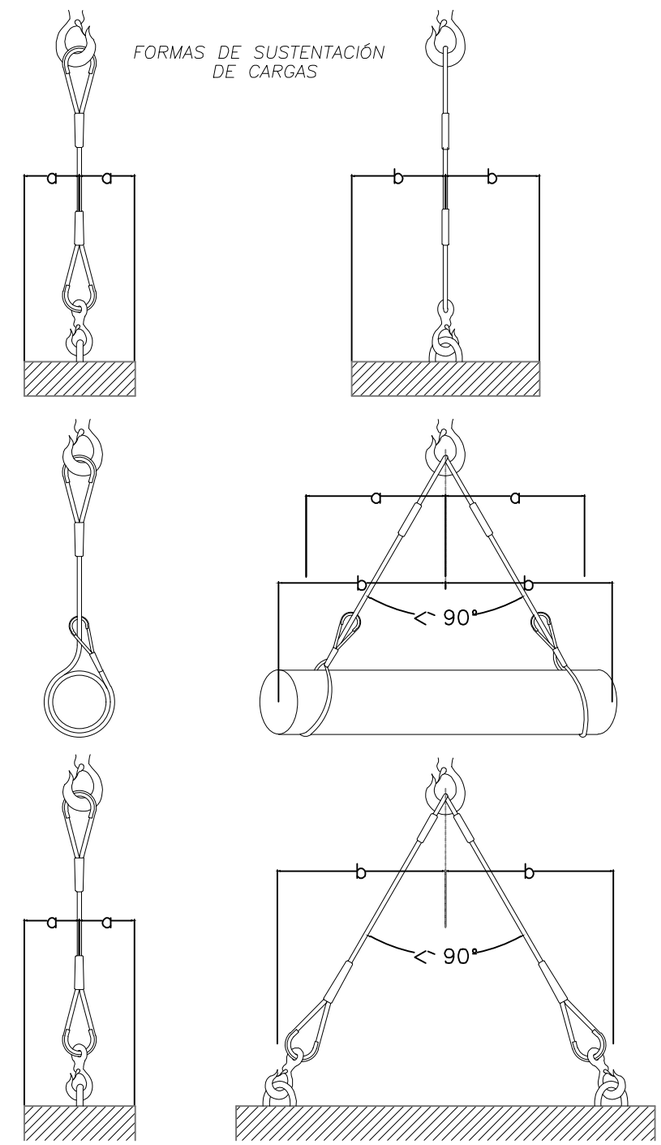


TRASLADO DE TUBOS



GANCHO

FORMAS DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PARO DE TAGOMAGO"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: OCTUBRE 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0561 CRISTINA COBALEA MEDINA

Expediente 2025/03309/01

PLANO Nº: 07

Fecha 6/10/2025

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

VISADO

03_09_DETALLES

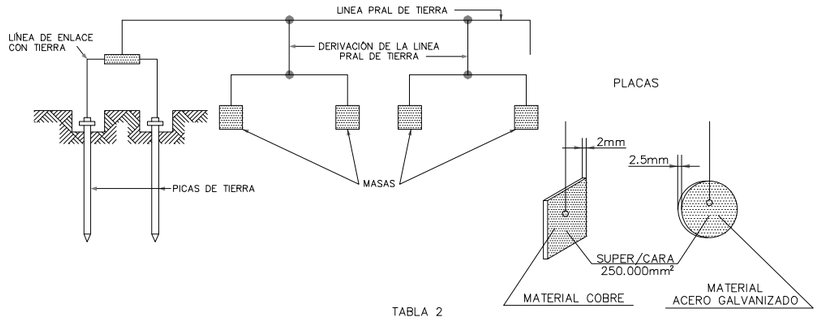


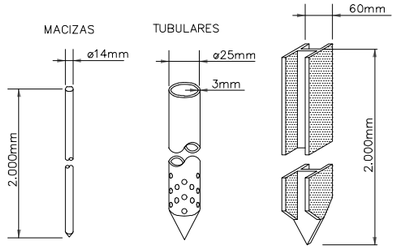
TABLA 2

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

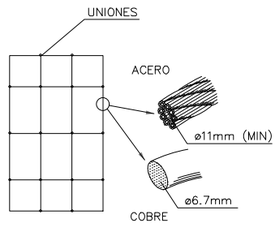
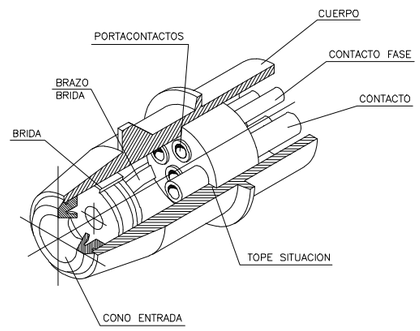


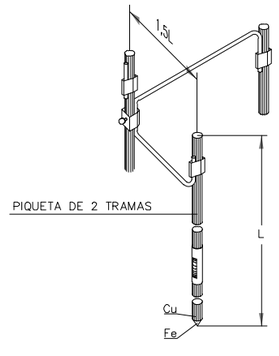
TABLA 1

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)





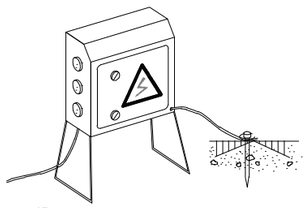
CUANDO EL SUBSUELO NO PUEDE SER PENETRADO O PRESENTA UNA RESISTIVADAD SUPERIOR A LA SUPERFICIAL, SE PUEDE DISMINUIR LA RESISTENCIA CLAVANDO DOS O MAS PICAS EN PARALELO.

–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)

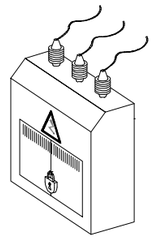
EN CUADRO
GENERAL PORTATIL



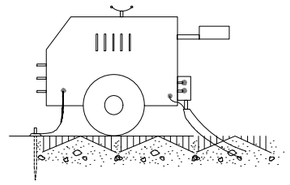
NOTA:

IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJO LLAVE
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN CUADRO GENERAL FIJO



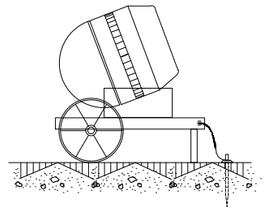
EN GRUPO ELECTROGENO



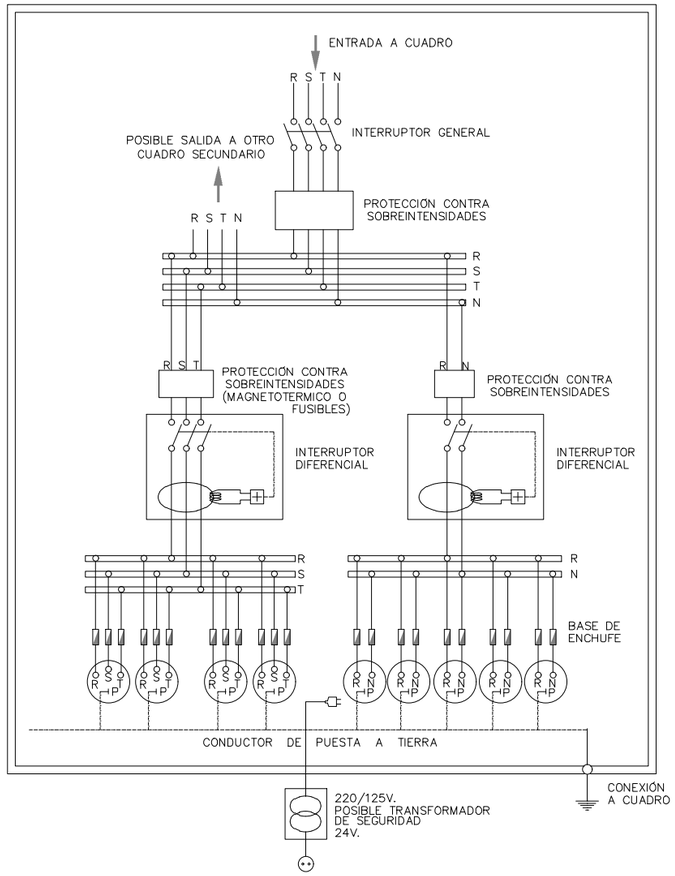
NOTA:

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. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PARO DE TAGOMAGO"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: OCTUBRE 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0561 CRISTINA COBALEA MEDINA

Expediente 2025/03309/01

Fecha 07/10/2025

PLANO Nº 7

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. PUESTA A TIERRA I

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

VISADO

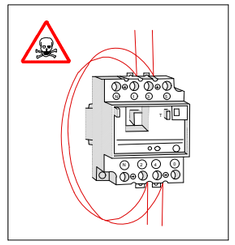
03_09_DETALLES

RIESGOS ELECTRICOS
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1- CONTACTOS DIRECTOS

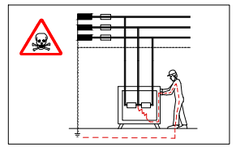


MANIPULACION DE INSTALACIONES

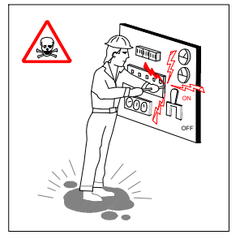


PUENTEADO DE ELEMENTOS
DE PROTECCION.

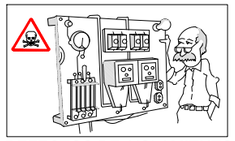
2- CONTACTOS INDIRECTOS



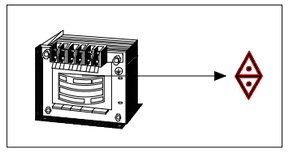
DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS SIN PROTECCION.



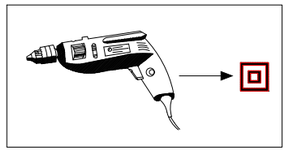
REPARACION DE EQUIPOS
BAJO TENSION



DEFECTOS DE AISLAMIENTO
EN MAQUINAS CUYO
SISTEMA DE PROTECCION
SE ENCUENTRA MAL
CALIBRADO O DISEÑADO.



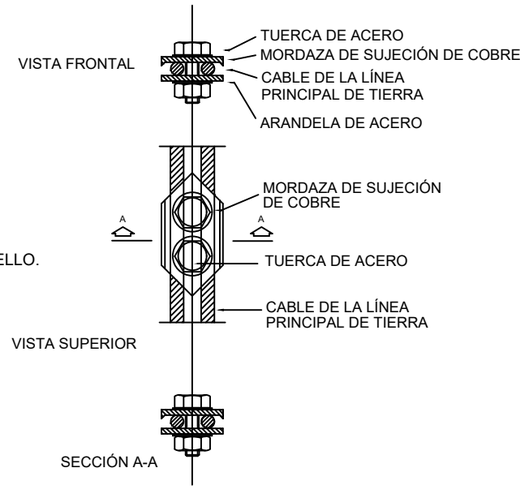
TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:
-NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO
DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



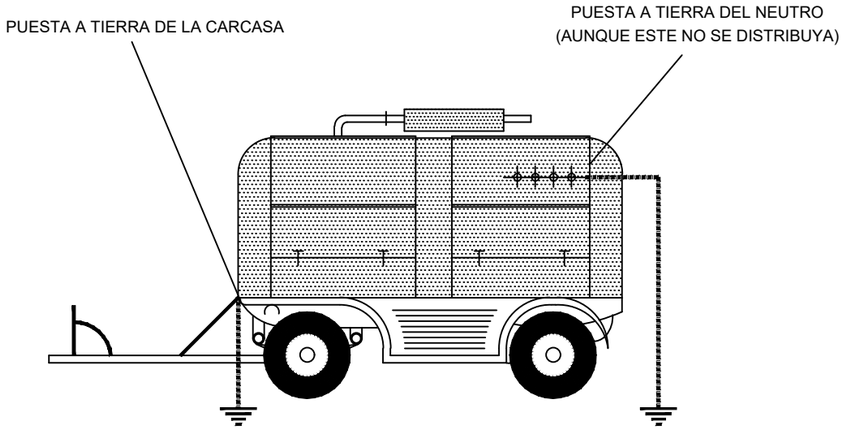
DOBLE AISLAMIENTO:
-EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO
DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

-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.

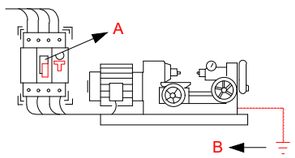
DETALLE DE EMPALMES
DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES
DE TOMA DE TIERRA



GRUPO ELECTROGENO

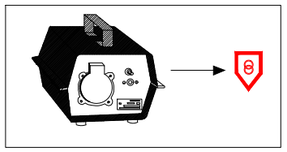


SISTEMAS DE PROTECCION



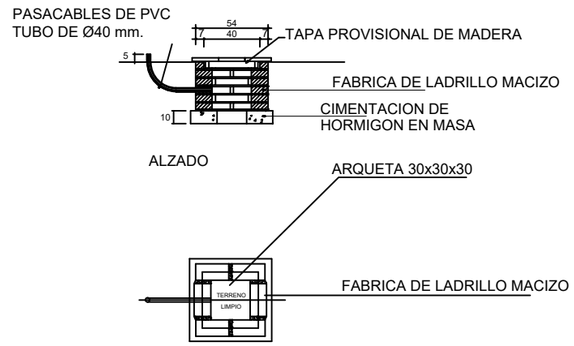
A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL
LIMITA LA INTENSIDAD Y EL
TIEMPO, DEL DEFECTO.

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. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PARO DE TAGOMAGO"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: OCTUBRE 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0561 CRISTINA COBALEA MEDINA

Expediente 2025/03309/01

PLANO Nº: 07 Fecha 8/10/2025

DESIGNACIÓN: MEDIDAS PREVENTIVAS. PUESTA A TIERRA II

cemosa caminos Ingeniería y Control BALEARES

VISADO

03_09_DETALLES



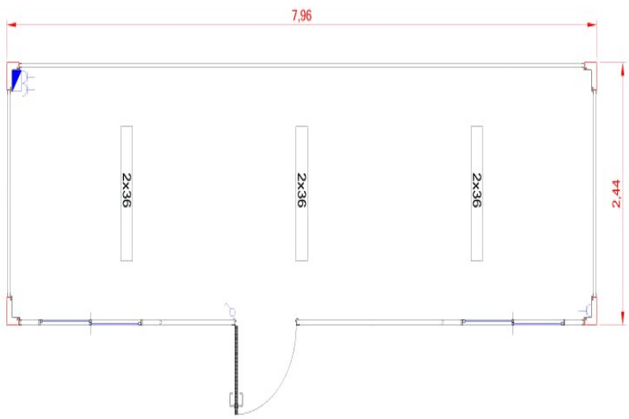
SE COLOCARÁ UN EXTINTOR EN LA CASETA DE OBRA

SE COLOCARÁ UN BOTIQUÍN EN LA CASETA DE OBRA

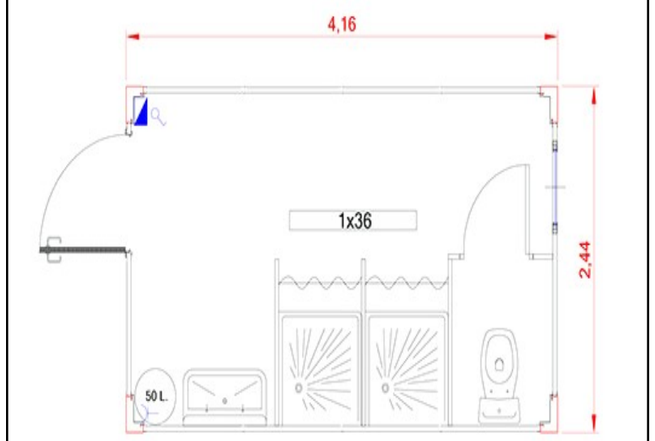


SE COLOCARÁ EL CARTEL DE NORMAS DE SEGURIDAD EN LOS ACCESOS

VALLLADO PROVISIONAL DE OBRA



CASETA COMEDOR TIPO



CASETA ASEO/VESTUATIO TIPO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD P.O. 1116-G "REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL PARO DE TAGOMAGO"

PETIC: AUTORIDAD PORTUARIA BALEARES

FECHA: OCTUBRE 2025 ESCALA: S/E

PROY: O/2003857/1/014/0561 CRISTINA COBALEA MEDINA

DESIGNACIÓN: "NSTALAC"ONES DE H"G"ENE Y B"ENESTAR

cemosa Ingeniería y Control caminos BALEARES

Expediente 2025/03309/01

PLANO Nº: 9

Fecha 07/10/2025

VISADO

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

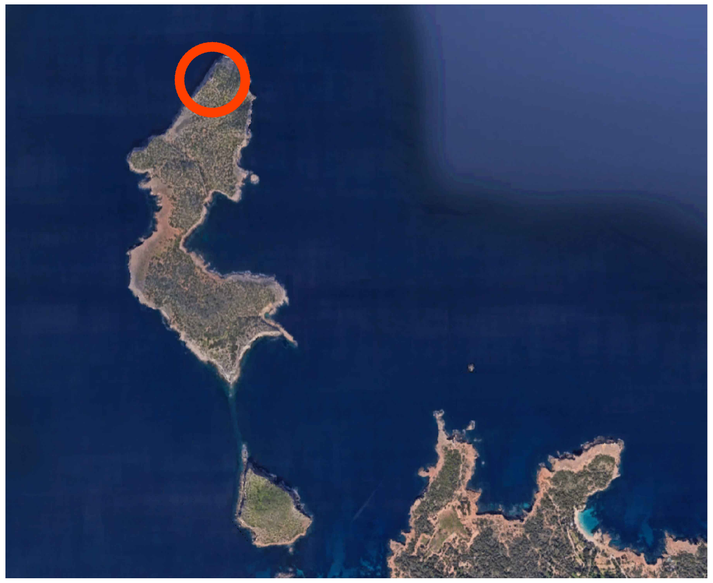
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

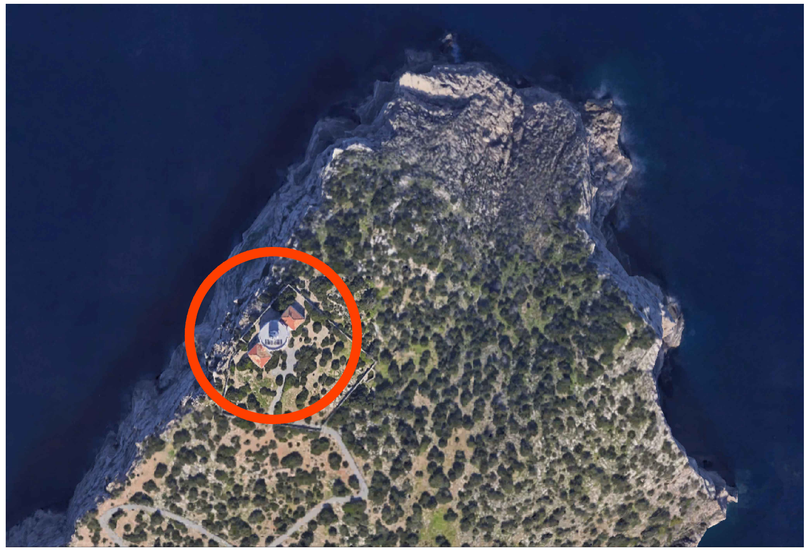
VISADO



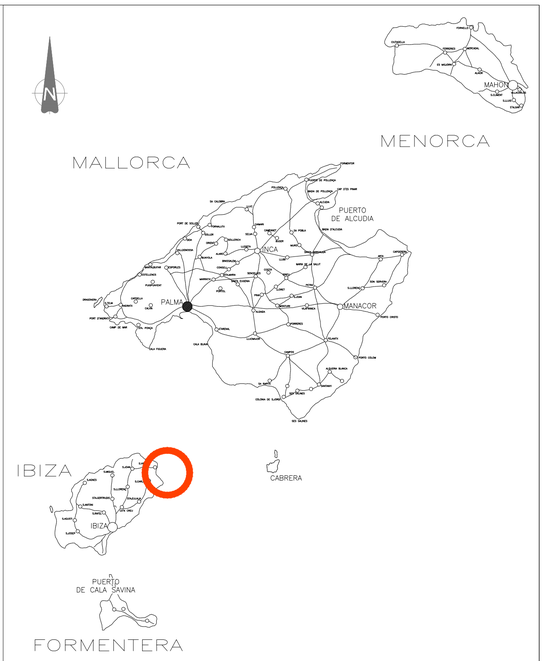
A1 E 1/10.000
A3 E 1/20.000



A1 E 1/1000
A3 E 1/2000



A1 E 1/100
A3 E 1/200



ÍNDICE DE PLANOS		
NÚM.	TÍTULO	HOJAS
001	SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO	1
002	ESTADO ACTUAL	2
003	DEMOLICIONES	1
004	ACTUACIONES PREVISTAS	2
	TOTAL PLANOS	6

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1116-G

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº: 001

HOJA Nº: 1 de 1

DENOMINACION PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FECHA: JUNIO 2025

DIBUJADO POR: IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y SEÑALES MARÍTIMAS

JOAN MANUEL LLANERAS PASCUAL
INGENIERO INDUSTRIAL

CONFORME, JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

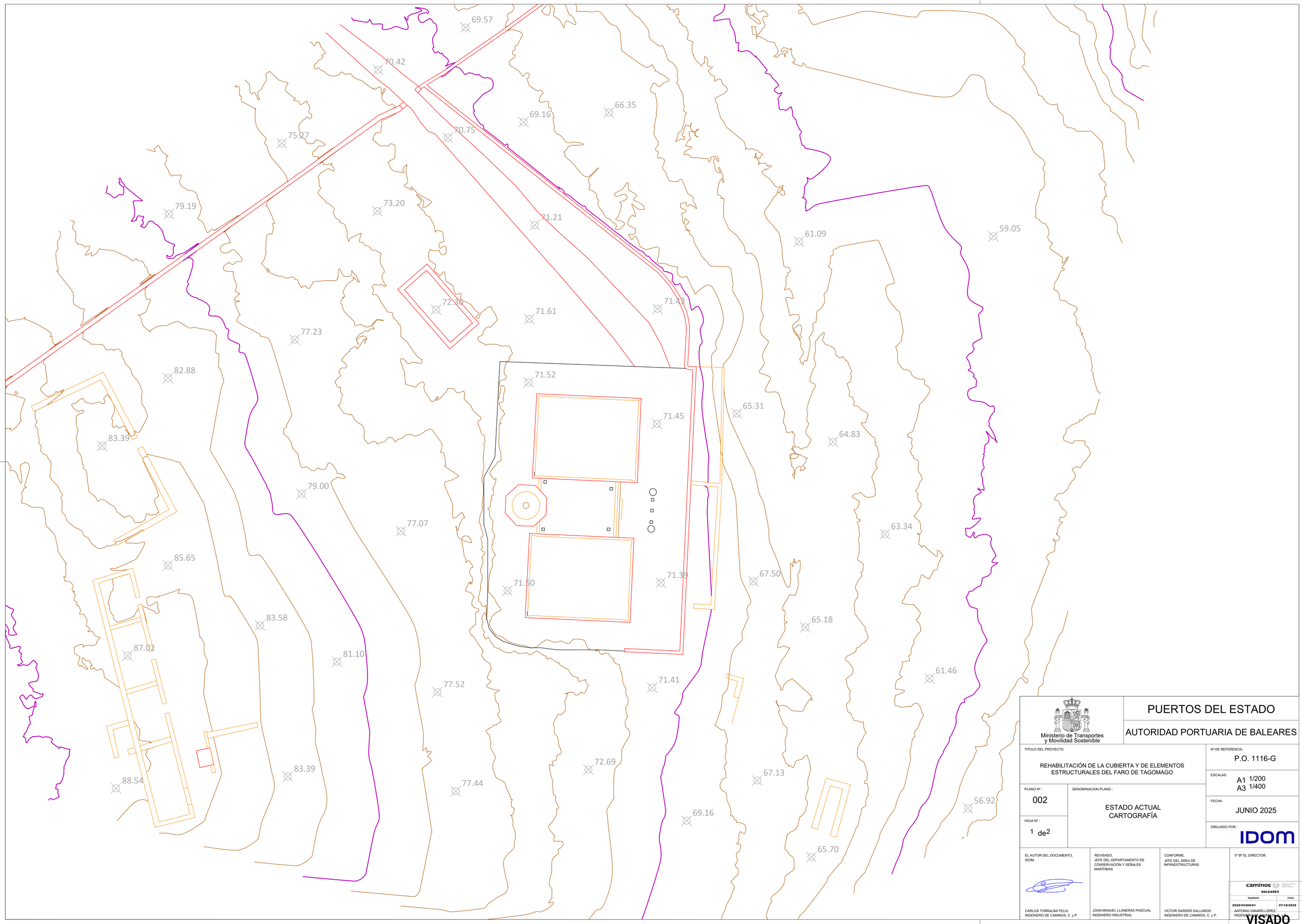
Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

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

REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1116-G

ESCALAS: A1 1/200, A3 1/400

PLANO Nº: 002

DENOMINACION PLANO: ESTADO ACTUAL CARTOGRAFÍA

FECHA: JUNIO 2025

HOJA Nº: 1 de 2

DIBUJADO POR: IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CONSERVACION Y SEÑALES MARÍTIMAS

JOAN MANUEL LLANERAS PASCUAL
INGENIERO INDUSTRIAL

CONFORME, JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

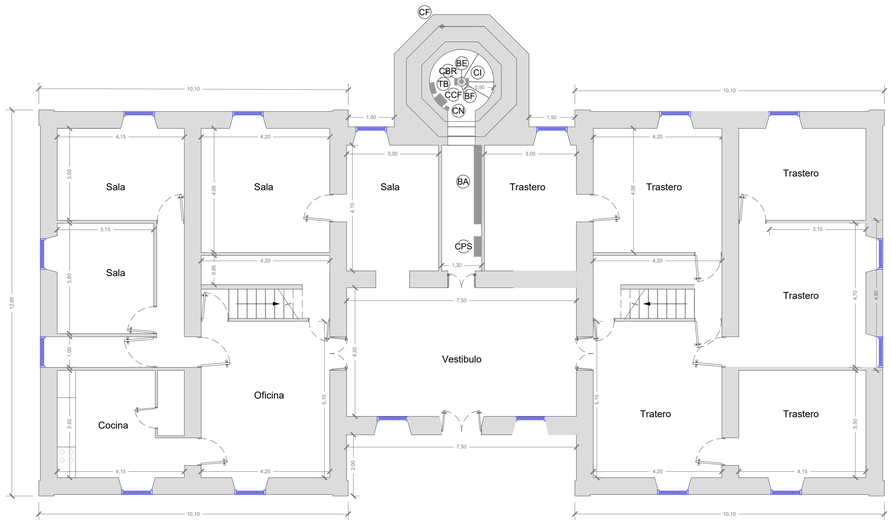
Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos BALEARES

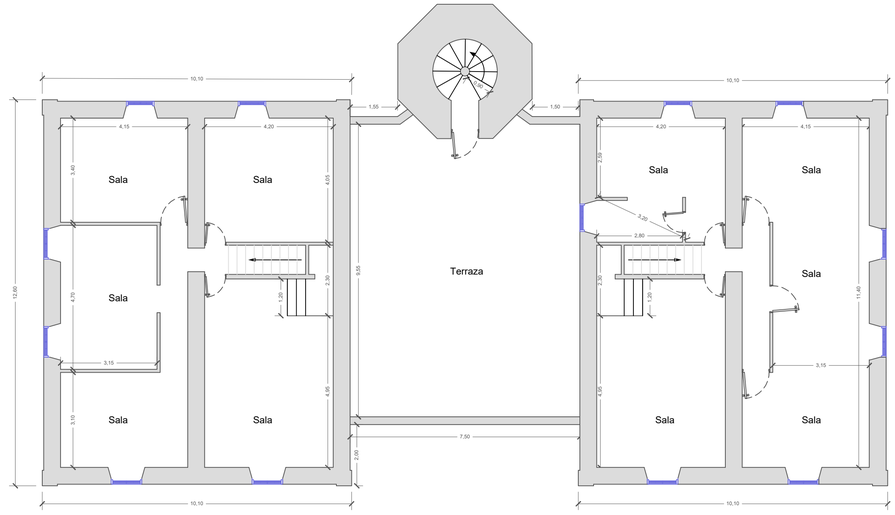
Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

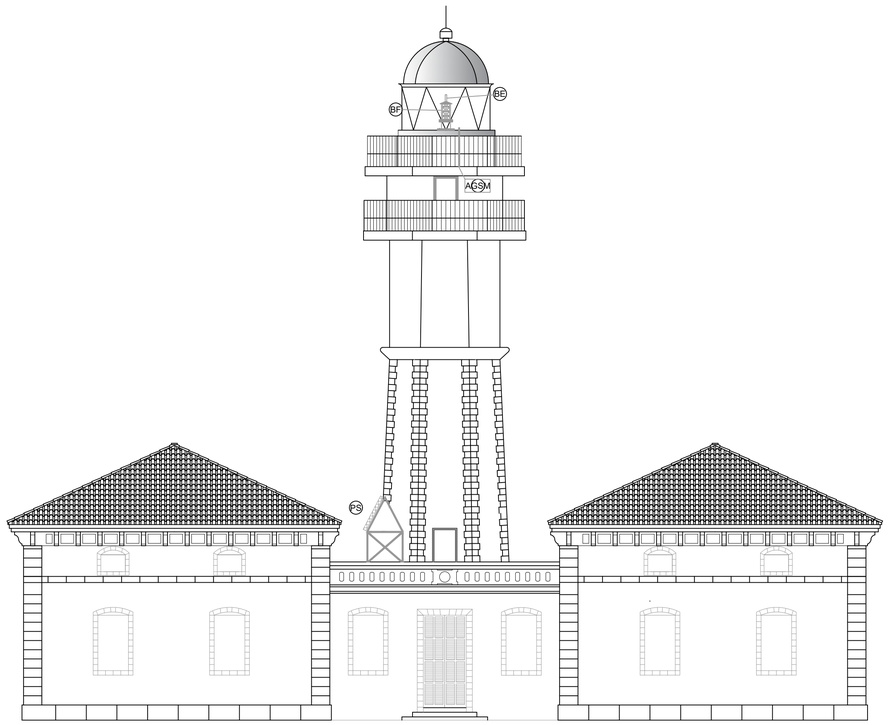
VISADO



ESQUEMA ARQUITECTÓNICO PLANTA BAJA
ESCALA A1 1/100
ESCALA A3 1/200



ESQUEMA ARQUITECTÓNICO PLANTA ALTA
ESCALA A1 1/100
ESCALA A3 1/200



FACHADA PRINCIPAL
ESCALA A1 1/100
ESCALA A3 1/200

LEYENDA EQUIPOS

- (CT) CUADRO TELECONTROL
- (CB) CUADRO BORNERO
- (TB) CUADRO TELECONTROL Y BORNERO
- (CA) CUADRO AUTOMATISMOS
- (CBE) CUADRO BALIZA EMERGENCIA
- (CE) CUADRO ELÉCTRICO
- (RB) CUADRO REGULADOR BATERÍAS
- (CI) CUADRO INVERSORES
- (CF) CÉLULA FOTOELÉCTRICA
- (DGE) DEPÓSITO GRUPO ELECTRÓGENO
- (BE) BALIZA DE EMERGENCIA
- (BA) BATERÍAS
- (CBR) CEBADOR LUZ FARO
- (ER) EQUIPO RADIO
- (RL) RELES
- (SM) SEÑALES MARÍTIMAS
- (BF) BOMBILLA FARO
- (IN) INTERRUPTORES
- (GE) CUADRO GRUPO ELECTROGENO
- (CCF) CUADRO CONTROL FARO
- (TF) TRANFORMADOR
- (CPS) CUADRO PANELES SOLARES
- (CGF) CUADRO GRUPO DE FUERZA
- (MGE) MOTOR GRUPO ELECTRÓGENO
- (OGE) OPERADOR GRUPO ELECTRÓGENO
- (GPS) ANTENAS GPS
- (S) SIRENA
- (DN) DETECTOR NIEBLA
- (DGPS) DGPS
- (CCRR) CUADRO CONMUTADOR
- (TFC) TRANSFORMADOR COMPAÑIA
- (AC) AIRE ACONDICIONADO
- (AT) ANTENA TELECONTROL
- (PS) PANELES SOLARES
- (D) DESCARGADOR
- (CBBE) CARG. BAT. BALIZA EMERGENCIA
- (C) CARGADOR BATERIAS
- (CN) CONECTORES
- (AGSM) ANTENA GSM
- (AIS) AIS
- (CAM) WEB CAM ESTACIÓN METEREOLOGICA
- (CONT) CONTADORES
- (TEL) TELEFONIA
- (TBT) TRANSFORMADOR B.T.
- (CDE) CABINA ENTRADA
- (CP) CABINA PROTECCIÓN
- (TMT) TRANSFORMADOR M.T.
- (CBT) CUADRO B.T.
- (AT) ANTITRUSIÓN
- (CCTV) CIRCUITO CERRADO TV
- (ATU) ATU

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO
REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO

Nº DE REFERENCIA
P.O. 1116-G

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3 INDICADAS

PLANO Nº :
002

DENOMINACION PLANO :
ESTADO ACTUAL
EDIFICIO PRINCIPAL

FECHA
JUNIO 2025

HOJA Nº :
2 de 2

DIBUJADO POR :
IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.
CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y SEÑALES MARÍTIMAS
JOAN MANUEL LLANERAS PASCUAL
INGENIERO INDUSTRIAL

CONFORME, JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS
VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos BALEARES

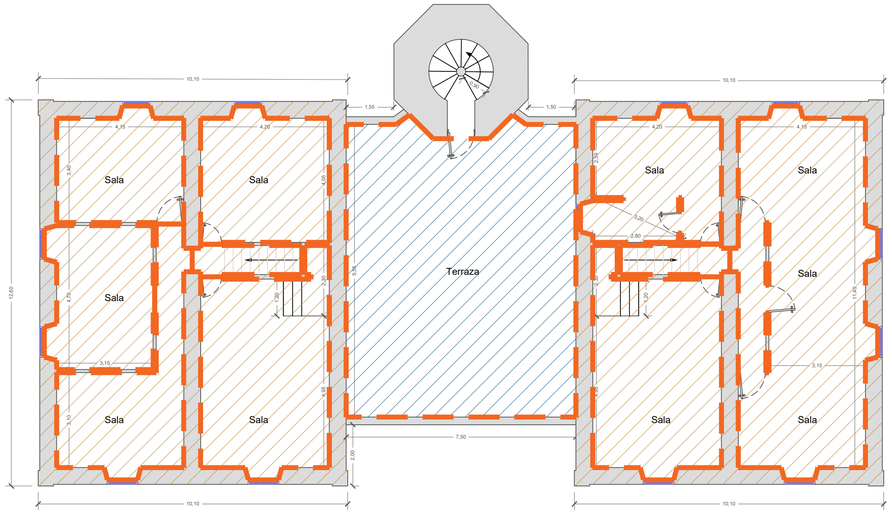
Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

VISADO



ESQUEMA ARQUITECTÓNICO PLANTA BAJA
ESCALA A1 1/100
ESCALA A3 1/200



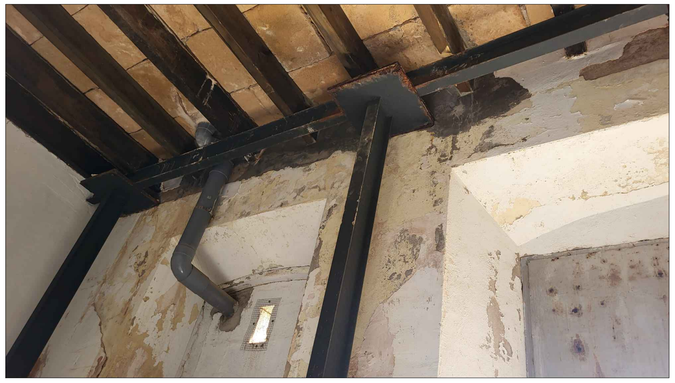
ESQUEMA ARQUITECTÓNICO PLANTA ALTA
ESCALA A1 1/100
ESCALA A3 1/200



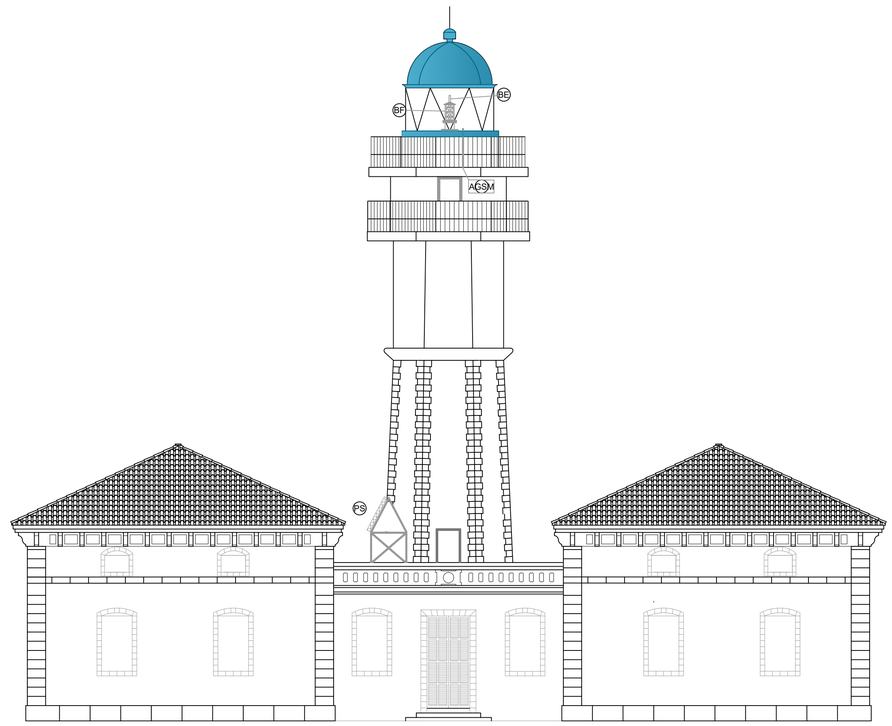
VIGUETAS DE MADERA DE CUBIERTA EXISTENTES



TEJADO EXISTENTE



VIGUETAS DE MADERA Y ENTREVIGADO PISO PLANTA ALTA



FACHADA PRINCIPAL
ESCALA A1 1/100
ESCALA A3 1/200

LEYENDA

- DESMONTAJE DE VIGUETAS DE MADERA Y TEJADO EXISTENTE
- DESMONTAJE DE CUBIERTA TRANSITABLE
- DEMOLICIÓN DE LOSA DE ESCALERA Y PELDAÑOS
- DESMONTAJE DE VIGUETAS DE MADERA Y ENTREVIGADO EXISTENTE
- REPICADO DE REVESTIMIENTO VERTICAL
- LIJADO DE SUPERFICIE METÁLICA

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1116-G

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº: 003

HOJA Nº: 1 de 1

DENOMINACION PLANO:

DEMOLICIONES
EDIFICIO PRINCIPAL

FECHA: JUNIO 2025

DIBUJADO POR: IDOM

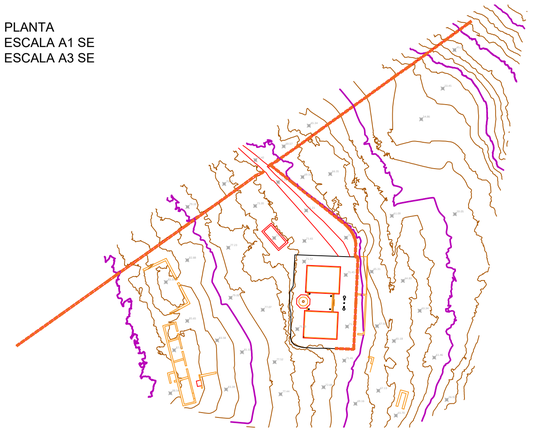
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	REVISADO, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y SEÑALES MARITIMAS	CONFORME, JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	JOAN MANUEL LLANERAS PASCUAL INGENIERO INDUSTRIAL	VÍCTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

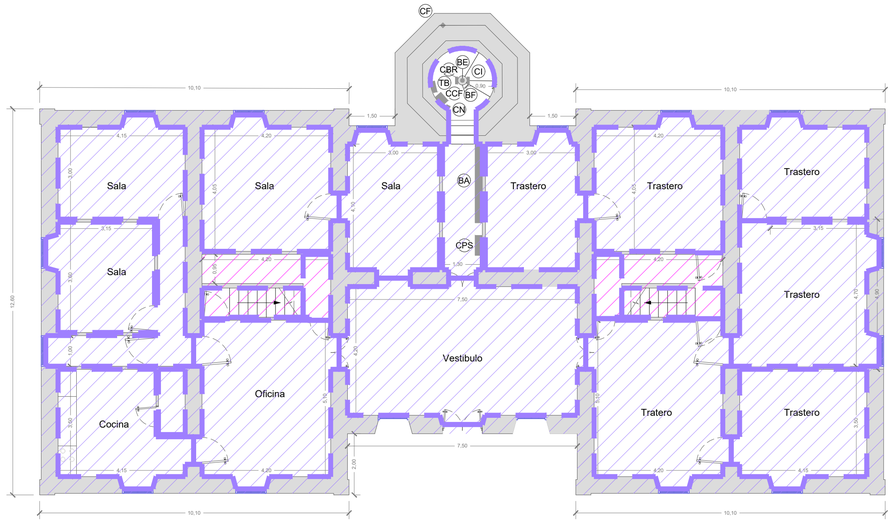
caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

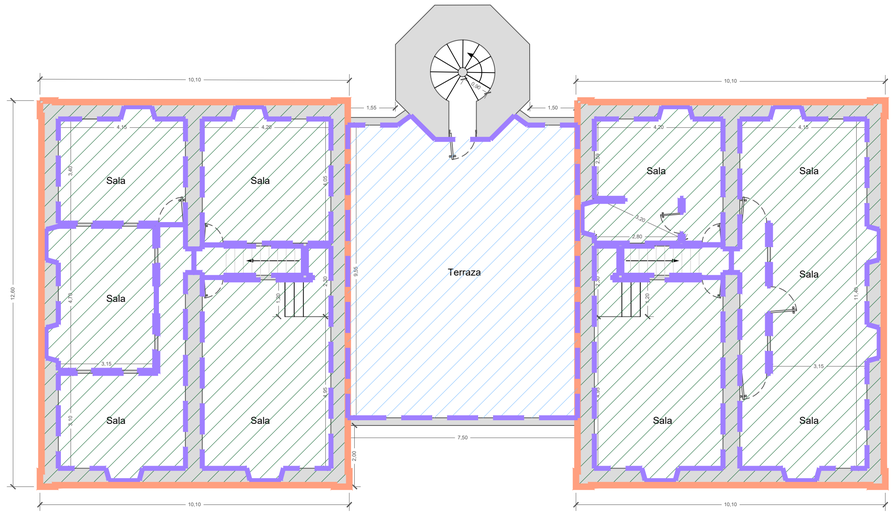
VISADO

PLANTA
ESCALA A1 SE
ESCALA A3 SE



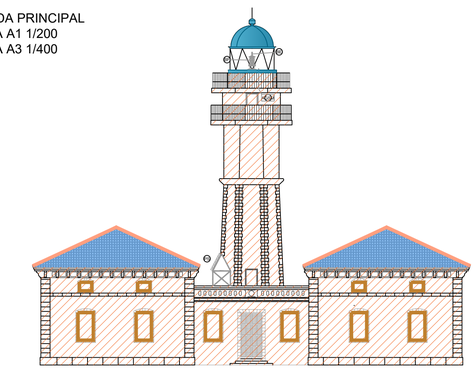


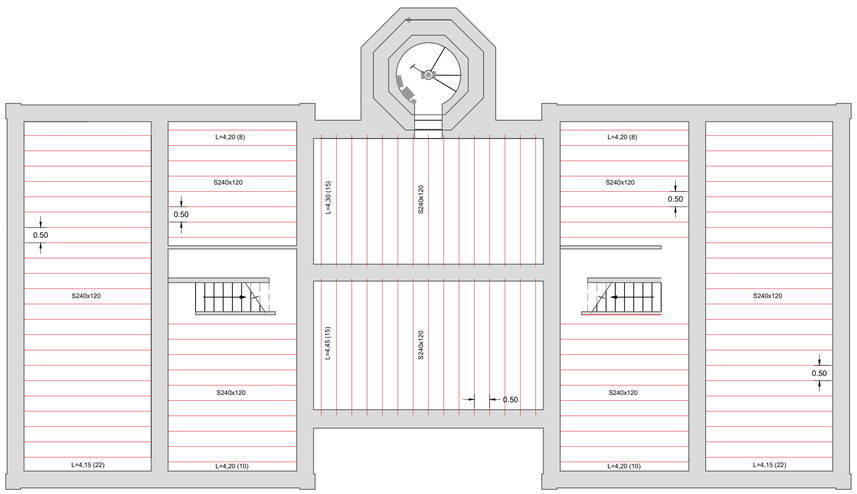
ACTUACIONES PLANTA BAJA
ESCALA A1 1/100
ESCALA A3 1/200



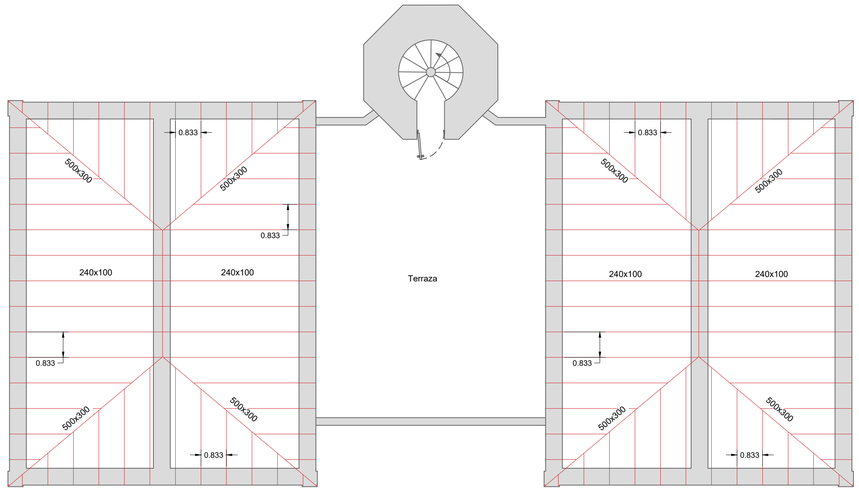
ACTUACIONES PLANTA ALTA
ESCALA A1 1/100
ESCALA A3 1/200

FACHADA PRINCIPAL
ESCALA A1 1/200
ESCALA A3 1/400





DISTRIBUCIÓN ESTRUCTURAL VIGUETAS PISO PLANTA ALTA
ESCALA A1 1/100
ESCALA A3 1/200



DISTRIBUCIÓN ESTRUCTURAL VIGUETAS CUBIERTA
ESCALA A1 1/100
ESCALA A3 1/200

LEYENDA

- COLOCACIÓN DE CUBIERTA CON PANEL SÁNDWICH DE MADERA + IMPERMEABILIZACIÓN EN PLACA BAJO TEJA
- COLOCACIÓN DE TEJA ROMANA CON RASTRELES
- ENFOSCADO Y REVESTIDO CON MORTERO DE CAL
- PINTADO DE FACHADA
- INSTALACIÓN DE CANALÓN PERIMETRAL DE RECOGIDA DE PLUVIALES DE ZINC DE 90 mm Y BAJANTES DE ZINC Ø90 mm
- LIMPIEZA Y SANEADO DE MURO DE MAMPOSTERÍA
- PINTADO DE SUPERFICIE METÁLICA
- APERTURA DE HUECOS TAPIADOS E INSTALACIÓN DE VENTANAS NUEVAS
- CONSTRUCCIÓN NUEVA LOSA DE ESCALERA CON PELDAÑOS
- NUEVO FORJADO DE VIGUETAS DE MADERA CON CAPA DE COMPRESIÓN Y ENTREVIGADO CERÁMICO
- CUBIERTA PLANA TRANSITABLE CON IMPERMEABILIZACIÓN

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1116-G

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº: 004

HOJA Nº: 1 de 1

DENOMINACION PLANO:

ACTUACIONES
EDIFICIO PRINCIPAL

FECHA: SEPTIEMBRE 2025

DIBUJADO POR: IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO,
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y SEÑALES MARITIMAS

JOAN MANUEL LLANERAS PASCUAL
INGENIERO INDUSTRIAL

CONFORME,
JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

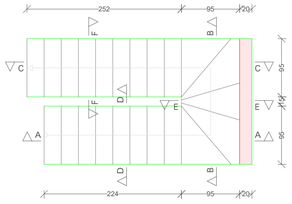
caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

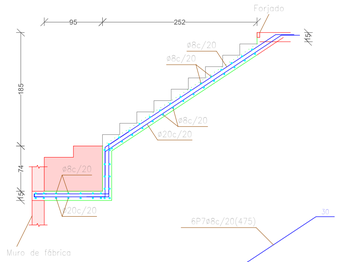
ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

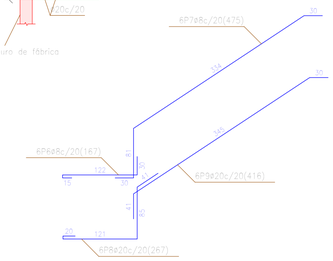
VISADO

Tramo 1		
Geometría	Ámbito	0,950 m
	Espesor	0,15 m
	Huella	0,280 m
	Contrahuella	0,185 m
	Desnivel que salva	4,26 m
	Nº de escalones	23
	Planta final	Forjado 1
	Planta inicial	Cimentación
Cargas	Peso propio	3,68 kN/m2
	Peldañeado (Hormigonado con la losa)	1,89 kN/m2
	Solado	1,00 kN/m2
	Barandillas	3,00 kN/m
	Sobrecarga de uso	3,00 kN/m2
Materiales	Hormigón	HA-25, Control Estadístico
	Acero	B 400 S, Control Normal
	Rec. geométrico	3,0 cm

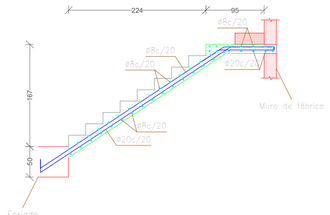


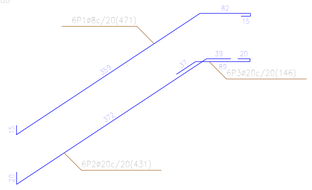
Sección C-C



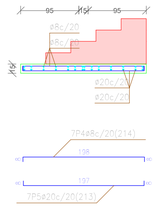


Sección A-A

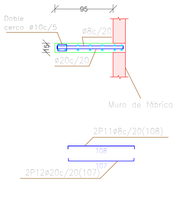




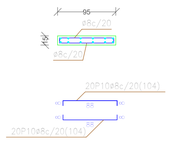
Sección B-B



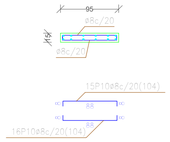
Sección E-E



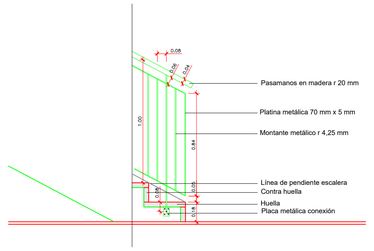
Sección F-F



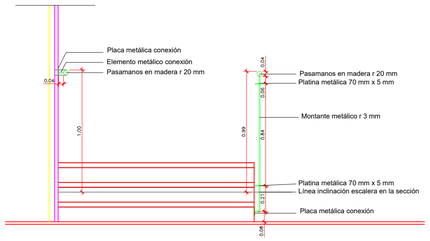
Sección D-D



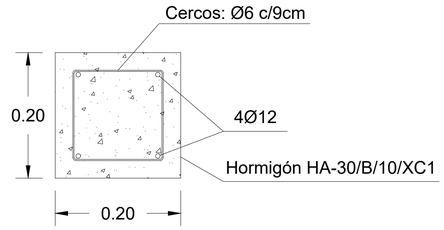
DETALLES LOSA DE ESCALERA
ESCALA A1 1/50
ESCALA A3 1/100



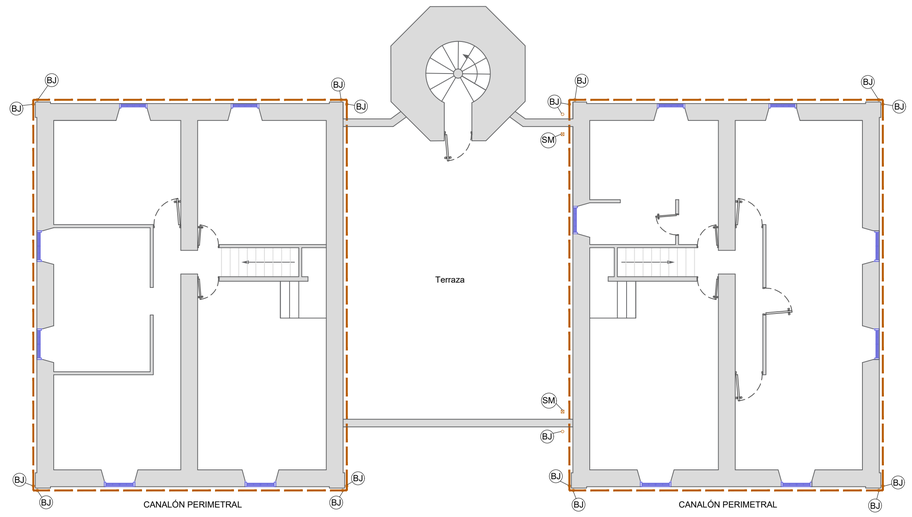
DETALLES BARANDILLA DE ESCALERA
ESCALA A1 1/25
ESCALA A3 1/50



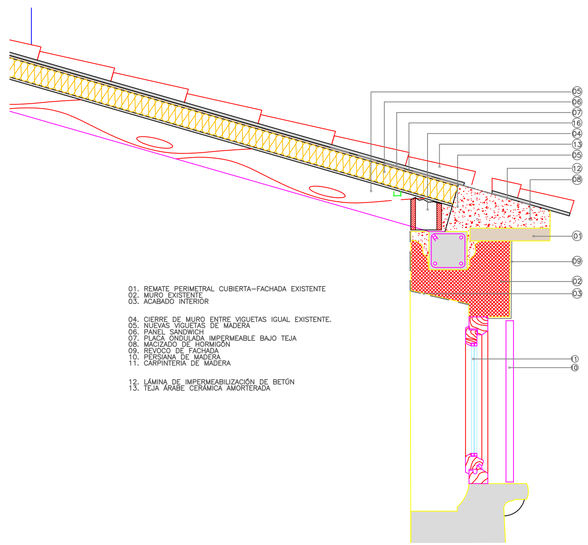
DETALLES BARANDILLA DE ESCALERA
ESCALA A1 1/25
ESCALA A3 1/50



DETALLE ZUNCHO PERIMETRAL DE HORMIGÓN ARMADO
ESCALA A1 S/E
ESCALA A3 S/E



ACTUACIONES INSTALACIONES PLUVIALES
ESCALA A1 1/100
ESCALA A3 1/200



DETALLE SISTEMA DE CUBIERTA
ESCALA A1 1/20
ESCALA A3 1/40

LEYENDA

- COLOCACIÓN DE CUBIERTA CON PANEL SÁNDWICH DE MADERA + IMPERMEABILIZACIÓN EN PLACA BAJO TEJA
- COLOCACIÓN DE TEJA ROMANA CON RASTRELES
- ENFOSCADO Y REVESTIDO CON MORTERO DE CAL
- PINTADO DE FACHADA
- INSTALACIÓN DE CANALÓN PERIMETRAL DE RECOGIDA DE PLUVIALES DE ZINC DE 90 mm Y BAJANTES DE ZINC Ø90 mm
- LIMPIEZA Y SANEADO DE MURO DE MAMPOSTERÍA
- PINTADO DE SUPERFICIE METÁLICA
- APERTURA DE HUECOS TAPIADOS E INSTALACIÓN DE VENTANAS NUEVAS
- CONSTRUCCIÓN NUEVA LOSA DE ESCALERA CON PELDAÑOS
- NUEVO FORJADO DE VIGUETAS DE MADERA CON CAPA DE COMPRESIÓN Y ENTREVIGADO CERÁMICO
- CUBIERTA PLANA TRANSITABLE CON IMPERMEABILIZACIÓN

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

TITULO DEL PROYECTO

REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO

Nº DE REFERENCIA: P.O. 1116-G

ESCALAS: A1 INDICADAS, A3 INDICADAS

PLANO Nº: 004

HOJA Nº: 2 de 2

DENOMINACION PLANO: DETALLES E INSTALACIONES PLUVIALES

FECHA: SEPTIEMBRE 2025

DIBUJADO POR: IDOM

EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM.

CARLOS TORRALBA FELIU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

REVISADO, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y SEÑALES MARITIMAS

JOAN MANUEL LLANERAS PASCUAL
INGENIERO INDUSTRIAL

CONFORME, JEFE DEL ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

VÍCTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

Vº Bº EL DIRECTOR,

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

VISADO

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

Ref.: P.O.1116-G

REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL FARO DE TAGOMAGO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 6
1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y DISPOSICIONES APLICABLES 6
1.2 OMISIONES A LA DOCUMENTACIÓN 7
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 7
1.3.1 Actuaciones previas 7
1.3.2 Reposición de la cubierta 7
1.3.3 Piso de Planta Alta 8
1.3.4 Revestimientos y pintura 8
1.3.5 Carpintería exterior 8
1.3.6 Otros 8
2 CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LA MDO. Y LOS MATERIALES 9
2.1 NEUTROS 9
2.2 ARENAS 10
2.3 PIEDRAS NATURALES 15
2.4 CEMENTOS 21
2.5 HORMIGONES ESTRUCTURALES EN MASA 26
2.6 MORTEROS CON ADITIVOS 33
2.7 CALES 37
2.8 TORNILLOS 39
2.9 CLAVOS 39
2.10 PLACAS DE YESO LAMINADO 40
2.11 TABLONES 45
2.12 PUNTALES TUBULAR 46
2.13 TEJAS DE CERÁMICA 46
2.14 MATERIALES ESPECIALES PARA CANALONES 49
2.15 PANELES 52
2.16 MATERIALES AUXILIARES PARA CUBIERTAS 53
2.17 LÁMINAS DE POLIETILENO, POLIPROPILENO Y POLIOLEFINAS 55
2.18 PLACAS BITUMINOSAS 60

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 1/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

2.19 SELLADORES 62
2.20 MALLAS PARA ARMADURAS DE ENFOSCADOS, ENYESADOS Y PINTADOS 66
2.21 ELEMENTOS ESPECIALES PARA PAREDES DE OBRA DE FÁBRICA 67
2.22 ADITIVOS Y ADICIONES PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS 69
2.23 ALAMBRES 78
2.24 ANCLAJES ESPECIALES 79
2.25 ACERO EN BARRAS CORRUGADAS 81
2.26 MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS 85
2.27 MATERIALES PARA PINTURAS 87
2.28 MALLAS PARA ARMADURAS DE ENFOSCADOS, ENYESADOS Y PINTADOS 93
2.29 MATERIALES PARA IMPRIMACIONES Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES 94
3 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 100
3.1 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES 100
3.1.1 APUNTALADO DE ESTRUCTURAS 100
3.1.2 DESMONTAJES Y DERRIBOS DE CUBIERTAS 101
3.1.3 DESMONTAJES, ARRANQUES Y REPICADOS DE REVESTIMIENTOS 103
3.1.4 DESMONTAJE DE PAVIMENTO 105
3.1.5 DESMONTAJE O DERRIBO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES 106
3.1.6 DESMONTAJE O DERRIBO DE ESTRUCTURAS DE REHABILITACIÓN 108
3.1.7 DESMONTAJES Y ARRANQUES DE CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS PRACTICABLES 109
3.1.8 RETIRADA DE MOBILIARIO 110
3.1.9 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS 111
3.2 ESTRUCTURAS 112
3.2.1 ARMADURAS 112
3.2.2 VIGUETAS DE MADERA 114
3.2.3 ENCOFRADO 115
3.2.4 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 118
3.2.5 ESTRUCTURAS DE ACERO 122
3.2.6 FORJADO DE VIGUETAS DE MADERA Y ENTREVIGADO CON TABLEROS CERÁMICOS 128
3.2.7 LOSA DE ESCALERA DE HORMIGÓN ARMADO 129
3.2.8 ANTICORROSIVO 131
3.3 CUBIERTA 132
3.3.1 AISLAMIENTOS CON PLACAS DE POLIURETANO Y POLIISOCIANURATO 132
3.3.2 TEJADOS DE TEJAS DE CERÁMICA 133
3.3.3 DESAGÜES 135
3.3.4 CANALÓN EXTERIOR COLOCADO 136
3.4 REVESTIMIENTOS 138
3.4.1 ENFOSCADOS 139
3.4.2 PINTADOS 141

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 2/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

3.4.3 ALICATADO CON BALDOSA CERÁMICA 143
3.5 CARPINTERÍA EXTERIOR 145
3.5.1 APERTURA DE HUECO DE FACHADA TAPIADO 145
3.5.2 VENTANAS DE MADERA 145
4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 146
4.1 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR 146
4.2 PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO 146
4.3 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES 146
4.3.1 Levantado de instalaciones afectadas 146
4.3.2 Protección de suelo 146
4.3.3 Montaje+desm.plataforma de trabajo h<=6m, puntal metálico+tablón 146
4.3.4 Desmontaje manual de teja con recuperación 147
4.3.5 Desmontaje de viguetas de madera 147
4.3.6 Desmontaje de muro de mampostería 147
4.3.7 Demolición de losa de escalera y peldaños 147
4.3.8 Demolición de entrevigado 147
4.3.9 Derribo completo de cubierta plana, transitable, ventilada 147
4.3.10 Cepillado de estructura metálica 147
4.3.11 Repicado de revestimientos verticales 147
4.3.12 Demolición de pavimento de baldosa 147
4.3.13 Demolición de tabiquería interior 147
4.3.14 Retirada de mobiliario para vertedero 148
4.3.15 Retirada de mobiliario para reutilización 148
4.3.16 Carga y transporte de escombros helicóptero, barcaza o similar Muelle 148
4.3.17 Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado 148
4.3.18 Carga y transporte de escombros de madera a gestor autorizado 148
4.3.19 Limpieza 148
4.4 CUBIERTA 149
4.4.1 Teja cerámica 149
4.4.2 Colocación de teja cerámica recuperada 149
4.4.3 Sistema de impermeabilización bajo teja de cubierta inclinada 149
4.4.4 Panel sándwich para forjado, sobre estructura de madera 149
4.4.5 Montaje de viguetas de madera 149
4.4.6 Mampostería de piedra, de dos caras vistas, colocada con mortero cemento 149
4.4.7 Zuncho de hormigón armado 149
4.4.8 Bajante de tubo de plancha de zinc de 90 mm 149
4.4.9 Canalón exterior semicircular de zinc 185mm 149
4.4.10 Sumidero sifónico de salida horizontal colocado con fijaciones 149
4.5 PISO DE PLANTA ALTA 150
4.5.1 Losa inclinada para escalera con peldaños de hormigón armado 150

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

4.5.2 Suministro y colocación de barandilla AISI316 150
4.5.3 Refuerzo de forjado con capa de compresión y entrevigado cerámico 150
4.5.4 Montaje de viguetas de madera 150
4.5.5 Cubierta plana transitable con impermeabilización con láminas asfálticas y aislamiento térmico 150
4.5.6 Apertura de mechinal en muro de mampostería 150
4.5.7 Desmontaje y montaje de equipos de control de faro 150
4.5.8 Pavimento de mortero autonivelante 150
4.6 REVESTIMIENTOS 150
4.6.1 Limpieza y saneado de muro de mampostería 150
4.6.2 Enfoscado maestreado en paramentos verticales 151
4.6.3 Pintado de paramento horizontal interior 151
4.6.4 Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M 151
4.6.5 Pintado vert. ext. cemento,+pintura plástica liso,1fondo+2acab. 151
4.6.6 Revestimiento con mortero de cal 151
4.6.7 Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica esmaltada mate, azulejo, rectangular o cuadrada 151
4.6.8 Pavimento interior de baldosa cerámica común 151
4.7 CARPINTERÍA EXTERIOR 151
4.7.1 Ventana de madera de roble de 1.00x1.80m 151
4.7.2 Ventana de madera de roble de 0.80x0.55m 151
4.7.3 Apertura de hueco de fachada tapiado en muro de mampostería 152
4.7.4 Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 1000x1800 mm 152
4.7.5 Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 800x550 mm 152
4.7.6 Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar) 6+6/12/6+6, formado por vidrio exterior laminar 152
4.8 MOVILIZACIÓN DE MEDIOS 152
4.8.1 Transporte personas hasta el faro 152
4.8.2 Transporte de materiales faro 152
4.9 SEGURIDAD Y SALUD 152
4.9.1 Seguridad y Salud 152
5 DISPOSICIONES GENERALES 153
5.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 153
5.2 PLAZO PARA COMENZAR A EJECUTAR LAS OBRAS 153
5.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 153
5.4 RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS 154
5.5 LIQUIDACIÓN DE LA OBRA 154
5.6 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL 154
5.7 ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS 154
5.8 INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES 154
5.9 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 155

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

5.9.1 Señales luminosas y operaciones 155
5.10 RETIRADA DE LAS INSTALACIÓNES PROVISIONALES DE OBRA 155
5.11 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES 155
5.12 ENSAYOS 155
5.13 MATERIALES 156
5.14 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR 156
5.15 DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA 157
6 CONSIDERACIÓN FINAL 158

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y DISPOSICIONES APLICABLES

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que definen las condiciones que han de reunir los materiales, la ejecución y control de las obras, y la medición y abono de las unidades de obra que intervienen en el Proyecto de **"Rehabilitación de la cubierta y de elementos estructurales del faro de Tagomago" (P.O. 1116-G).**

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:

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.

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

ESTRUCTURAS

- DB-SE Documento Básico SE Seguridad estructural
- DB-SE-AE Documento Básico SE Seguridad estructural Acciones en la edificación

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.

MEDIO AMBIENTE

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- 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
- Decreto 3/2022 de 28 de febrero, por el que se regula el régimen jurídico i funcionamiento de la Comissión de Medio Ambiente de las Illes Balears i se desarrolla el procedimiento de evaluación ambiental

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
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 6/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

1.2 OMISIONES A LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en Planos o viceversa, habrá de ejecutarse como si estuviera en ambos documentos. En caso de discrepancia, se estará a lo que disponga el Director de Obra.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se realizan una serie de actuaciones para rehabilitar el faro que consisten en:

1.3.1 Actuaciones previas

Las actuaciones a realizar serán las siguientes:

- Desmontaje de la cubierta existente, incluyendo tejas, viguetas de madera y entrevigado, todo ello de forma manual. El desmontaje de las tejas se propone con recuperación de las piezas que se encuentren en buen estado para su posible reutilización.
- Rebaje de los muros de mampostería que sustentan la cubierta, sin modificar su cota original. Posteriormente, se procederá a su reposición.
- Demolición de la losa de escaleras que da acceso a la planta alta, así como del entrevigado y forjado de dicha planta, para su reconstrucción completa.
- Demolición integral de la terraza, incluyendo aislamientos e impermeabilizaciones.
- Repicado de todos los revestimientos verticales, tanto interiores como exteriores, incluyendo la fachada.
- Cepillado de las estructuras metálicas existentes y protección del suelo durante la ejecución de las obras.
- Desmontaje de pavimento de baldosa
- Limpieza final una vez concluidas las actuaciones.

Todos los residuos generados en las demoliciones se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Se incluye el transporte en helicóptero hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado, incluso canon.

1.3.2 Reposición de la cubierta

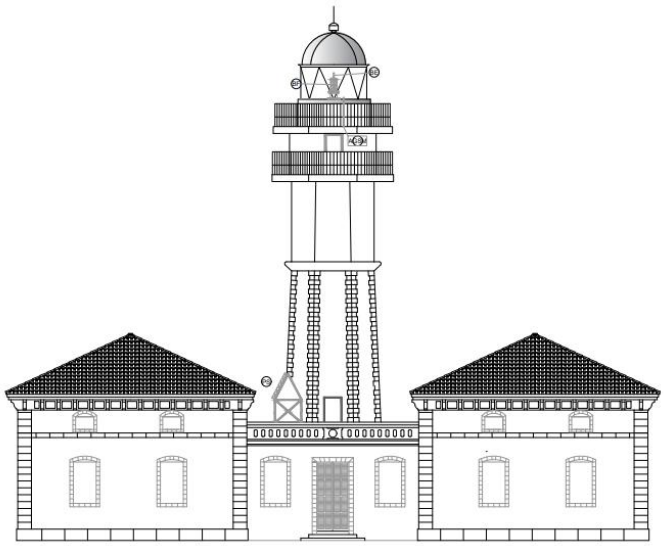


Figura 1. Alzado del Faro Tagomago.

- Reposición completa de la estructura de cubierta, previamente desmontada, con sistema formado por: vigas de madera, panel sándwich, impermeabilización y teja cerámica. Se incluyen las tejas desmontadas que estén en buen estado.
- Ejecución de un zuncho de hormigón armado perimetral, que servirá de apoyo a las nuevas viguetas de madera, mejorando la distribución de cargas.
- Instalación de sistemas de evacuación de aguas pluviales, incluyendo bajantes, canalones perimetrales y sumideros en la nueva terraza.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

La nueva cubierta se plantea con un sistema de cubierta ligera formado por:

- Panel sándwich 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).
- Impermeabilización de cubierta inclinada bajo teja, sobre soporte discontinuo de madera, compuesto por: IMPERMEABILIZACIÓN: placa bajo teja asfáltica, fijada al soporte con clavos, Espiral: tejas cerámicas curvas, acabado con engobe color marrón, 45x20x16 cm, fijadas con espuma de poliuretano, y ganchos.
- Suministro y colocación de teja cerámica curva Moneo roja de 43,2x26 cm, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espirales sobre placa bajo teja, 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.
- Suministro y colocación de viguetas de madera que conforman la estructura de la cubierta inclinada de sección y material igual a las existentes.

1.3.3 Piso de Planta Alta

- Reconstrucción de la losa de escaleras y del forjado de la planta alta mediante viguetas de madera y entrevigado cerámico.
- Rehabilitación de la terraza.
- Desmontaje y posterior reinstalación de los equipos de control del faro, incluyendo baterías, cuadros de paneles solares, estructura fotovoltaica y paneles solares. Durante las obras, estos equipos se ubicarán provisionalmente en una caseta prefabricada para garantizar su operatividad.
- Suministro de sumidero sifónico de salida horizontal colocado con fijaciones para el desagüe de la terraza.

1.3.4 Revestimientos y pintura

- Limpieza y saneado de muro de mampostería de hasta 1,5 metros de altura, consistente en la reparación con reposición de piezas de pared de mampostería colocadas con mortero mixto 1:2:10 elaborado en obra, siguiendo las proporciones y disposición paramentos originales. Incluye la reparación de juntas y grietas en obra de fábrica realizada con piedra, previo repicado y saneamiento de elementos sueltos.
- Revestimiento de tabiquería interior con mortero de cal, sobre soporte de mampostería. PREPARACIÓN DEL SOPORTE: picado de enfoscado de cemento, para eliminar las partes sueltas presentes en el 20% de la superficie soporte, con medios manuales. CAPA BASE: aplicación manual de mortero de cal, tipo GP CSII W1, según UNE-EN 998-1, de 20 mm de espesor, en dos capas, maestreado, con acabado fratasado. CAPA DE ALISADO: aplicación manual de mortero de cal Revoco Fino, de 3 mm de espesor, con acabado fratasado. CAPA DE ACABADO: aplicación manual de dos manos de pintura, ambas diluidas con un 20 a 30% de agua; previa aplicación de una mano de imprimación.
- Pintado de paramento vertical exterior de cemento, con pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado.
- Pintado de paramento horizontal interior, con pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado.
- 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.
- Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica prensada esmaltada mate, azulejo, de forma rectangular o cuadrada, colocadas con adhesivo cementoso.
- Colocación de pavimento de baldosa en el suelo de las dos plantas.

1.3.5 Carpintería exterior

- Instalación de nuevas ventanas de madera, previa apertura de los huecos actualmente tapiados, incluyendo todos los elementos necesarios.

1.3.6 Otros

- Se contemplan los costes asociados al transporte de personal y materiales hasta la ubicación del faro.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

2 CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LA MDO. Y LOS MATERIALES

2.1 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
- 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

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

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

OPERACIONES DE CONTROL:
Antes del inicio de la obra y si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar, o se tienen dudas, se analizará el agua para determinar:
- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952)
- Contenido de sustancias disueltas (UNE 83957)
- Contenido de sulfatos, expresados en SO4 (UNE 83956)
- Contenido de ión Cl- (UNE 7178)
- Contenido de hidratos de carbono (UNE 7132)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 9/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Contenido de sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235)

En caso de utilizar agua potable de la red de suministro, no será obligatorio realizar los ensayos anteriores.
En otros casos, la Dirección Facultativa o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de prefabricados, dispondrá la realización de los ensayos en laboratorios contemplados en Código Estructural, para comprobar el cumplimiento de las especificaciones del Código Estructural.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la Dirección Facultativa y la norma Código Estructural, realizándose la toma de muestras según la UNE 83951.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptará el agua que no cumpla las especificaciones, ni para el amasado ni para el curado.

2.2 ARENAS

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 del Director Facultativo las canteras o depósitos origen de los áridos, aportando todos los elementos justificativos que considere convenientes o que le sean requeridos por el Director Facultativo, entre otros:

- Clasificación geológica.
- Estudio de morfología.
- Aplicaciones anteriores.

El Director Facultativo 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 el Director Facultativo.
No tendrá margas u otros materiales extraños.
Contenido de piritas u otros sulfuros oxidables: 0%
Contenido de materia orgánica (UNE-EN 1744-1): Color más claro que el patrón
Contenido de terrones de arcilla (UNE 7133): <= 1% en peso
Los áridos no han de ser reactivos con el cemento. No se utilizarán áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni las que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc., en cantidades superiores contempladas 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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
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						
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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 11/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Otros casos: >= 75

Absorción de agua (UNE-EN 1097-6): <= 5%

ARENA DE PIEDRA CALIZA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Árido grueso:
- Cualquier tipo: <= 1,5% en peso
- Árido fino:
- Árido redondeado: <= 6% en peso
- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición IIIa,b,c,IV o alguna clase específica: <= 10% en peso
- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase especifica de exposición: <= 16% en peso

Valor azul de metileno((UNE 83130):

- Para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: <= 0,6% en peso
- Resto de casos: <= 0,3% en peso

ARENA PARA LA 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:

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 del Director Facultativo 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 12/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

ARENA PARA LA CONFECCION DE MORTEROS:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:
Ley 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 del Director Facultativo 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 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,
- 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
- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 13/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- Estudio de finos que justifique experimentalmente su uso, en el caso de haber áridos que no cumplan con el artículo 28.4.1.

El árido reciclado deberá incluir en su documentación:

- Naturaleza del material
- Planta productora del árido y empresa transportista del escombro
- Presencia de impurezas
- Detalles de su procedencia
- Otra información que resulte relevante

OPERACIONES DE CONTROL:

Los áridos deberán disponer del marcado CE, de tal modo que la comprobación de la idoneidad para su uso se hará mediante un control documental del marcado para determinar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y del 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.

El Director Facultativo 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.

El Director Facultativo, 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, el Director Facultativo 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 lón CL- (UNE-EN 1744-1).
- Ensayo petrográfico
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507 y UNE 146-508).
- Equivalente de arena (UNE-EN 933-8).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6).
- Ensayo de identificación por rayos X.
- Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2)
- Coeficiente de friabilidad (UNE 83115)

Una vez se haya realizado el acopio, se realizará una inspección visual, y si es considera necesario, se tomarán muestras para realizar los ensayos correspondientes.

Se podrá aceptar la arena que no cumpla con los requisitos siempre y cuando mediante lavado, cribado o mezcla, se alcancen las condiciones exigidas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo y el Código Estructural.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptará la arena que no cumpla todas las especificaciones indicadas en el pliego de condiciones. Si la granulometría no se ajusta a la utilizada para el establecimiento de las dosificaciones aprobadas, se deberán proyectar y aprobar nuevas fórmulas de trabajo.

No se utilizarán áridos finos que tengan un equivalente de arena inferior a:

- 70, en obras sometidas a las clases I, IIa, o 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 o 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.

Caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

2.3 PIEDRAS NATURALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Losa de piedra natural para colocar en un revestimiento (paredes, suelos, tableros, etc).
Las piedras consideradas son:
- Gres
- Caliza
- Granítica
- Basáltica

Los acabados superficiales considerados son:
- Serrada y sin pulir
- Abujardada
- Pulida
- Pulida y abrillantada
- Apomazada
- Flameada

CARACTERISTICAS GENERALES:
Será de constitución homogénea, de grano uniforme y carecerá de grietas, pelos, coqueras o cavidades procedentes de restos orgánicos.
No presentará nódulos o riñones que puedan dificultar su labra.
Será sana, estable ante los agentes atmosféricos y no heladiza.
La losa tendrá un color y una textura uniformes en toda su superficie.
Las aristas serán rectas, hechas a escuadra sin cantos desportillados. Las caras serán planas.
Al golpear la pieza con un martillo dará un sonido claro y sus fragmentos tendrán las aristas vivas.
Presentará buenas condiciones de adherencia para los morteros.
Cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la DF.
Las dimensiones de la pieza se darán en milímetros y con el siguiente orden: longitud (l), anchura (b) y espesor (d).
Los acabados superficiales se deben extender uniformemente hasta las aristas de la pieza.
En los acabados superficiales donde se utilicen algún material de relleno de agujeros, discontinuidades y grietas será necesario indicar el tipo de tratamiento y naturaleza de los materiales añadidos.
El suministrador aportará la muestra de referencia, de acuerdo con la norma UNE-EN 12058 y/o UNE-EN 12057 y/o UNE-EN 1469 y/o UNE-EN 1341.
Peso específico (UNE_EN 1936):
- Piedra de gres: >= 24 kN/m3
- Piedra calcárea: >= 20 kN/m3
- Piedra granítica: >= 25 kN/m3

PIEDRA DE GRES:
Losa de piedra natural de gres obtenida de rocas de origen sedimentario, constituida por arena de cuarzo y materiales aglomerantes diversos.
No tendrá elementos aglomerantes de tipo arcilloso o calizo.
PIEDRA CALIZA:
Losa de piedra natural caliza obtenida de roca cristalina de origen sedimentario constituida básicamente por carbonato cálcico.
Su composición no será excesivamente bituminosa ni rica en arcilla.
PIEDRA GRANITICA:
Losa de piedra natural granítica obtenida de roca cristalina de origen eruptivo constituida básicamente por cuarzo, feldespato y mica.
No tendrá síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos.
BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COM PAVIMENTO EXTERIOR DE ACUERDO CON LA NORMA UNE-EN 1341:
La anchura nominal será superior a 150 mm.
- Dimensiones (excepto si la piedra se suministra en tamaños aleatorios)
- Tratamiento químico superficial

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.
Resistencia al hielo-deshielo: Cumplirá la norma UNE-EN 12371
Resistencia a la flexión bajo carga concentrada (F=<20 kN): Cumplirá las normas UNE-EN 12372 y UNE-EN 12372/AC
Resistencia a la abrasión: Cumplirá la norma UNE-EN 1341.
Resistencia al deslizamiento: Cumplirá la norma UNE-EN 1341.
Absorción de agua a la presión atmosférica: Cumplirá la norma UNE-EN 13755

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 15/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

Tolerancias:
- Desviación de las dimensiones en planta respecto las nominales:
- Clase 1 (marcado P1):
- Baldosas de bordes cortados con dimensión nominal =< 700 mm: ± 4 mm
- Baldosas de bordes cortados con dimensión nominal > 700 mm: ± 5 mm
- Baldosas de bordes partidos: ± 10 mm
- Clase 2 (marcado P2):
- Baldosas de bordes cortados con dimensión nominal =< 700 mm: ± 4 mm
- Baldosas de bordes cortados con dimensión nominal > 700 mm: ± 5 mm
- Baldosas de bordes partidos: ± 10 mm
- Diferencia máxima entre la longitud de dos diagonales:
- Clase 1 (marcado D1):
- ongitud < 700 mm : 6 mm
- ongitud => 700 mm : 8 mm
- Clase 2 (marcado D2):
- Longitud < 700 mm : 3 mm
- Longitud => 700 mm : 6 mm
- Desviación de la medida del espesor respecto al espesor nominal:
- lase 0 (marcado T0): Ningún requisito para la medida del espesor
- lase 1 (marcado T1):
- Espesor =< 30 mm: ± 3 mm
- 30 mm < espesor =< 60 mm: ± 4 mm
- > 60 mm de espesor: ± 5 mm
- Clase 2 (marcado T2):
- Espesor =< 30 mm: ± 10%
- 30 mm < espesor =< 60 mm: ± 3 mm
- > 60 mm de espesor: ± 4 mm
- Desviación de la planeidad a lo largo de las aristas (baldosas texturadas):
- Borde recto más largo > 0,5 m:
- Cara de textura fina: ± 2 mm
- Cara de textura gruesa: ± 3 mm
- Borde recto más largo > 1 m:
- Cara de textura fina: ± 3 mm
- ara de textura gruesa: ± 4 mm
- Borde recto más largo > 1,5 m:
- Cara de textura fina: ± 4 mm
- Cara de textura gruesa: ± 6 mm

BALDOSAS PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS Y PLAQUETAS DE ACUERDO CON NORMATIVAS UNE-EN 12058 Y UNE-EN 12057:

Las plaquetas son las piezas que tienen un espesor inferior a 12 mm.

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.
- Resistencia a la flexión: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12372
- Resistencia a la adherencia: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12058 o UNE-EN 12057
- Absorción del agua a la presión atmosférica: Ha de cumplir la norma UNE-EN 13755
- Reacción al fuego: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12058 o UNE-EN 12057
- Absorción a el agua po capilaridad: Ha de cumplir la norma UNE-EN 1925
- Densidad aparente o porosidad abierta: Ha de cumplir la norma UNE-EN 1936
- Resistencia al heladicidad : Ha de cumplir la norma UNE-EN 12371
- Resistencia al choque térmico: Ha de cumplir la norma UNE-EN 14066
- Permeabilidad al vapor de agua: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12524
- Resistencia a la abrasión (excepto en caso de piezas para zócalos y contrahuellas): Ha de cumplir la norma UNE-EN 14157.
- Resistencia al deslizamiento: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12058 o UNE-EN 12057
- Tactibilidad: (excepto en caso de piezas para zócalos y contrahuellas): Ha de cumplir la norma UNE-EN 12058 o UNE-EN 12057

Tolerancias:

Tolerancias para piezas de espesor > 12 mm
- Espesor nominal E en mm:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 16/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- 12 <E<=15: ±1,5 mm
- 15 <E<=30: ±10%
- 30 <E<=80: ±3 mm
- E >80 : ±5 mm

- En el caso de caras exfoliadas/rotas de forma natural los valores anteriores no son válidos y el fabricante declarará las tolerancias para el espesor.

- Planeidad : <=2% de la longitud de las baldosas y <=3 mm
En el caso de caras exfoliadas de forma natural el fabricante declarará les tolerancias.
- Longitud y anchura:

Longitud o anchura nominal en mm.	<600	>=600
Espesor de aristas biseladas <= 50 mm	±1mm	±1,5mm
Espesor de aristas biseladas > 50mm	±2mm	±3 mm

Tolerancias para piezas con espesor <=12mm (plaquetas)
- Longitud y anchura: ±1mm
- Espesor: ±1,5mm
- Planicidad: 0,15%
- Escuadrado: 0,15%

PLACAS PARA REVESTIMIENTOS MURALES DE PIEDRA NATURAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA UNE-EN: 1469:
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.
- Resistencia a la flexión: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12372
- Carga de rotura del anclaje: Ha de cumplir norma UNE-EN 13364
- Absorción del agua a la presión atmosférica: Ha de cumplir la norma UNE-EN 13755
- Reacción al fuego: Ha de cumplir la norma UNE-EN 1469
- Absorción a el agua por capilaridad : Ha de cumplir la norma UNE-EN 1925
- Densidad aparente o porosidad abierta: Ha de cumplir la norma UNE-EN 1936
- Resistencia a la heladicidad: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12371
- Resistencia al choque térmico: Ha de cumplir la norma UNE-EN 14066
- Permeabilidad al vapor de agua: Ha de cumplir la norma UNE-EN 12524

Tolerancias:
- Espesor nominal E en mm
-12<E<=30 10%
-30<E<=80 ±3 mm
-E>80 ±5 mm

- En el caso de caras con grietas o huecos naturales, los valores anteriores no son aplicables y el fabricante declarará les tolerancias de espesor.

- Planicidad : <=2% de la longitud de la baldosa y <=3mm
En el caso de caras exfoliadas de forma natural el fabricante declarará les tolerancias.
- Longitud y anchura:

Longitud o anchura nominal en mm.	<600	>=600
Espesor de aristas biseladas <= 50 mm	±1mm	±1,5mm
Espesor de aristas biseladas > 50mm	±2mm	±3 mm

- Localización de anclajes (localización específica, profundidad y diámetro de los anclajes del pasador):
- Localización del eje medido a lo largo de la longitud o anchura de la baldosa: ±2 mm
- Localización del eje medido a lo largo del espesor: ±1mm (medido des de la cara expuesta)
- Profundidad del hueco: +3 / -1mm
- Diámetro del hueco +1 / -0,5mm
- Para a otras formas de fijación el fabricante declarará las tolerancias especificas.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SUMINISTRO Y ALMACENAJE:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 17/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Suministro: Las piezas deben ir protegidas durante el transporte. Si se emplean flejes metálicos en el embalaje, estos deben ser resistentes a la corrosión.
Las superficies pulidas se han de proteger con medios adecuados.
SUMINISTRAMIENTO Y ALMACENAJE DE BALDOSAS PARA PAVIMENTO EXTERIOR:
Almacenaje: En lugares adecuados, sin la posibilidad de ser atacadas por agentes agresivos y de manera que no se rompan ni esportillen.
SUMINISTRAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE BALDOSAS PARA PAVIMENTOS, ESCALERAS, PLAQUETAS O REVESTIMIENTOS MURALES:
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

UNE-EN 1341:2002 Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1341:2004 ERRATUM Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12057:2005 Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos.
UNE-EN 12058:2005 Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras. Requisitos.
UNE-EN 1469:2005 Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN BALDOSAS PARA PAVIMENTO EXTERIOR (UNE-EN 1341):
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 externos y acabado de calzadas, destinados a la pavimentación de zonas de circulación de peatones y vehículos, en exterior:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega, constará la siguiente información, como mínimo:
- El nombre petrográfico de la piedra (de acuerdo con la norma UNE-EN 12407)
- El nombre comercial de la piedra
- El nombre y dirección del proveedor
- El nombre y la localización de la cantera
- Referencia a la norma UNE-EN 1341
- Identificación del producto según la clasificación de la norma UNE-EN 1341, y los valores declarados por el fabricante:
- 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 CE se acompañará de la siguiente información:
- Nombre o marca de identificación y dirección declarada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma EN 1341
- El uso previsto y la descripción de la baldosa

En las baldosas destinadas a uso exterior en áreas de circulación de peatones y vehículos, incluyendo las zonas delimitadas para los transportes públicos, constará además:
- La resistencia a la flexión
- La resistencia al deslizamiento (si procede)
- La resistencia al derrape (si procede)
- Durabilidad
- Tratamiento superficial químico (si procede)

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN BALDOSAS PARA PAVIMENTOS, ESCALERAS Y PLAQUETAS (UNE-EN 12058, UNE-EN 12057):
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 acabado de pavimentos exteriores para zonas de uso peatonal y vehicular,

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Productos para acabado de pavimentos interiores incluyendo las instalaciones de transporte público de Nivel o Clase: A1***, F. *** Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones),
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas para otros usos,
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas sometidos a legislación sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: A1***, F. *** Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones):
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas sometidos a legislación sobre sustancias peligrosas, y para bóvedas suspendidas interiores o exteriores sometidos a requisitos de seguridad en uso (resistencia a la flexión),
- Productos para acabado de pavimentos interiores incluyendo las instalaciones de transporte público de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos o materiales para los que no existe una etapa claramente identificable en el proceso de producción que suponga una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico),
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas sometidos a legislación sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos o materiales para los que no existe una etapa claramente identificable en el proceso de producción que suponga una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

En el embalaje y/o sobre la documentación comercial que acompaña el producto debe constar la siguiente información como a mínimo:

- Referencia a esta norma europea (UNE-EN 12058 y/o UNE-EN 12057)
- Nombre y marca de identificación del productor o el importador si es el responsable de la puesta en el mercado.
- Dos últimos dígitos del año en el que el marcado se fijó
- Clasificación del producto (nombre tradicional, familia petrográfica, etc. de acuerdo con la norma UNE-EN 12440) y los usos finales
- Características:
- Para baldosas en pavimentos y escaleras de uso interno:
- Reacción al fuego
- Resistencia a la flexión
- Resistencia al deslizamiento
- Tactilidad
- Densidad aparente
- Para baldosas en a pavimentos y escaleras de uso externo:
- Resistencia a la flexión
- Resistencia al deslizamiento
- Tactilidad
- Resistencia a les heladas
- Resistencia al choque térmico

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN BALDOSAS PARA REVESTIMIENTOS MURALES (UNE-EN 1469):

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 acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas para otros usos,
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas sometidos a legislación sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: A1***, F. *** Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones):
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas sometidos a legislación sobre sustancias peligrosas, y para bóvedas suspendidas interiores o exteriores sometidos a requisitos de seguridad en uso (resistencia a la flexión),
- Productos para acabados exteriores o interiores en muros o bóvedas sometidos a legislación sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos o materiales para los que no existe una etapa claramente identificable en el proceso de producción que suponga una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

En el embalaje y/o sobre la documentación comercial que acompaña el producto debe constar la siguiente información como a mínimo:

- Referencia ha esta norma europea (UNE-EN 1469)
- Nombre y marca de identificación del productor o el importador si es el responsable de la puesta en el mercado

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
19/158
VISADO

- Dos últimos dígitos del año en el que el marcado se fijó
- Clasificación del producto (nombre tradicional, familia petrográfica, etc. De acuerdo con norma UNE-EN 12440) y los usos finales
- Características:
- Placas para uso interno:
- Reacción al fuego
- Resistencia a la flexión
- Resistencia al anclaje
- Permeabilidad al vapor de agua
- Densidad aparente
- Placas para uso exterior:
- Reacción al fuego
- Resistencia a la flexión
- Resistencia al anclaje
- Resistencia la heladicidad
- Permeabilidad al vapor de agua
- Resistencia al choque térmico
- Densidad aparente

OPERACIONES DE CONTROL:
Inspección visual del material en cada suministro.
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. REVESTIMIENTOS MURALES:
En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:

- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y para cada 500 m2 de placas que lleguen a la obra se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:
- Peso específico UNE-EN 12372
- Coeficiente de saturación
- Absorción de agua UNE-EN 12372
- Coeficiente de dilatación térmica
- Módulo de elasticidad
- Porosidad aparente
- Dureza al rallado (Mohs):
- Contenido de ión sulfato
- Resistencia a la compresión (probeta cúbica de 7 cm de arista)
- Heladicilidad
- Resistencia a la flexión UNE-EN 12372

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

- Control de características geométricas cada 500 m2 según la norma UNE EN 13373
- Dimensiones
- Abarquillamientos
- Grueso
- Diferencia de longitud entre las aristas
- Ángulos
- Rectitud de aristas
- Planeidad

OPERACIONES DE CONTROL. PAVIMENTOS:
En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 20/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Antes de empezar la obra, si varia el suministro y cada 1600 m2 de superficie (unas 10000 piezas), se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los siguientes ensayos, realizados por un laboratorio acreditado:
- Peso específico. (UNE-EN 1936)
- Coeficiente de saturación.
- Absorción de agua, en volumen. (UNE-EN 1339)
- Coeficiente de dilatación térmica.
- Módulo de elasticidad
- Porosidad aparente
- Dureza al rayado (Mohs)
- Contenido de ion sulfato
- Resistencia a la compresión (probeta cúbica de 7 cm de arista)
- Heladicidad
- Resistencia a la flexión
- Comprobación de las características geométricas sobre 10 piezas en cada suministro:
- Grosor
- Ángulos
- Planeidad
- Rectitud de aristas

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
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. REVESTIMIENTOS MURALES:
Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.
Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO. PAVIMENTOS:
No se admitirán materiales que no se presenten en buen estado y acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante donde se garanticen las condiciones exigidas.
Los resultados de los ensayos de identificación cumplirán las condiciones del pliego. En caso de incumplimiento en una comprobación, se repetirá el ensayo sobre do muestras más del mismo lote, aceptando el conjunto, cuando estas resulten satisfactorios.
En caso de incumplimiento de una comprobación geométrica, se repetirá el ensayo que no cumpla las especificaciones sobre un total de 10 piezas del mismo lote. Sólo se aceptará el lote, cuando los resultados obtenidos sobre las 10 piezas resulten satisfactorios.

2.4 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 21/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

En actividades manuales en las que exista riesgo de contacto con la piel y de acuerdo con lo establecido en la Orden Presidencial 1954/2004 de 22 de junio, no se utilizarán o comercializarán cementos con un contenido en cromo (VI) superior a dos partes por millón del peso seco del cemento.

CEMENTOS COMUNES (CEM):
Estarán sujetos al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre, 1328/1995 de 28 de julio y 956/2008 de 6 de junio.
Los componentes deberán cumplir los requisitos especificados en el capítulo 5 de la norma UNE-EN 197-1.
Tipos de cementos:
- Cemento Portland: CEM I
- Cemento Portland con adiciones: CEM II
- Cemento Portland con escorias de horno alto: CEM III
- Cemento puzolánico: CEM IV
- Cemento compuesto: CEM V

Algunos de estos tipos se subdividen en subtipos, según el contenido de la adición o mezcla de adiciones presentes en el cemento. Según dicho contenido creciente los subtipos pueden ser A, B o C.
Adiciones del clinker pórtland (K):
- Escoria de horno alto: S
- Humo de sílice: D
- Puzolana natural: P
- Puzolana natural calcinada: Q
- Ceniza volante silícea: V
- Ceniza volante calcárea: W
- Esquisto calcinado: T
- Caliza L: L
- Caliza LL: LL

Relación entre denominación y designación de los cementos comunes según el tipo, subtipo y adiciones:

Denominación	Designación
Cemento Pórtland	CEM I
Cemento Pórtland con escoria	CEM II/A-S
	CEM II/B-S
Cemento Pórtland con humo de sílice	CEM II/A-D
Cemento Pórtland con puzolana	CEM II/A-P
	CEM II/B-P
	CEM II/A-Q
	CEM II/B-Q
Cemento Pórtland con ceniza volante	CEM II/A-V
	CEM II/B-V
	CEM II/A-W
	CEM II/B-W
Cemento Pórtland con esquisto calcinado	CEM II/A-T
	CEM II/B-T
Cemento Pórtland con caliza	CEM II/A-L
	CEM II/B-L
	CEM II/A-LL
	CEM II/B-LL
Cemento Pórtland mixto	CEM II/A-M
	CEM II/B-M

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 22/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Cemento con escoria de horno alto	CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C
Cemento puzolánico	CEM IV/A, CEM IV/B
Cemento compuesto	CEM V/A, CEM V/B

En cementos Pórtland mixtos CEM II/A-M y CEM II/B-M, en cementos puzolánicos CEM IV/A y CEM IV/B y en cementos compuestos CEM V/A y CEM V/B los componentes principales además del clinker deberán ser declarados en la designación del cemento.
La composición de los diferentes cementos comunes será la especificada en el capítulo 6 de la norma UNE-EN 197-1.
Los cementos comunes cumplirán las exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad especificadas en el capítulo 7 de la norma UNE-EN 197-1.

CEMENTOS DE ALUMINATO DE CALCIO (CAC):
Cemento obtenido por una mezcla de materiales aluminosos y calcáreos.
Estarán sujetos al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 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 las especificaciones de blancura.
Índice de blancura (UNE 80117): >= 85
De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).
La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán los cementos comunes blancos son las mismas que las especificadas para los cementos comunes en la norma UNE-EN 197-1.
La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas y químicas que cumplirá el cemento blanco de albañilería (BL 22,5 X) son las mismas que las especificadas para el cemento homólogo en la norma UNE-EN 413-1.

CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DE MAR (MR):
De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).
Relación entre denominación y designación de los cementos resistentes al agua de mar según el tipo, subtipo y adiciones:

Denominación	Designación
Cemento portland	I
Cemento portland con escoria	II/A-S, II/B-S
Cemento portland con humo de sílice	II/A-D
Cemento portland con puzolana	II/A-P, II/B-P
Cemento portland con ceniza volante	II/A-V, II/B-V
Cemento con escoria de horno alto	III/A, III/B, III/C
Cemento puzolánico	IV/A

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 23/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

	IV/B	
Cemento compuesto	V/A	
	V/B	

Las especificaciones generales en cuanto a composición y a exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán son las correspondientes a los cementos comunes homólogos de la norma UNE-EN 197-1.
Cumplirán los requisitos adicionales especificados en el capítulo 7.2 de la norma UNE 80303-2.

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 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 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
UNE-EN 14647:2006 Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE 80305:2001 Cementos blancos.
UNE 80303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

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 del Director Facultativo 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 armonizada pertinente
- designación normalizada del cemento indicando el tipo, subtipo, (según los componentes principales) y clase resistente
- en su caso, información adicional referente al contenido en cloruros, al límite superior de pérdida por calcinación de ceniza volante y/o aditivo empleado

Sobre el propio envase el marcado CE se puede simplificar, incluyendo como mínimo los puntos siguientes:
- el símbolo o pictograma del marcado CE
- en su caso, el número del certificado CE de conformidad

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 24/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante o su representante legal
- los dos últimos dígitos del año en que el fabricante puso el marcado CE
- la referencia al número de la norma armonizada correspondiente

En este caso, la información completa del marcado o etiquetado CE deberá aparecer también en el albarán o la documentación que acompaña al suministro

En el albarán figurarán los siguientes datos:

- número de referencia del pedido
- nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento
- identificación del fabricante y de la empresa de suministro
- designación normalizada del cemento suministrado conforme a la instrucción RC-08
- cantidad que se suministra
- en su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE
- fecha de suministro
- identificación del vehículo que lo transporta

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACION EN CEMENTOS BLANCOS (BL) Y CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DE MAR (MR):

En el albarán figurarán los siguientes datos:

- número de referencia del pedido
- nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento
- identificación del fabricante y de la empresa de suministro
- designación normalizada del cemento suministrado conforme al Real Decreto 956/2008 de 6 de junio
- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios
- la fecha de suministro
- identificación del vehículo que lo transporta (matrícula)
- en su caso, el etiquetado correspondiente al marcado CE
- En el caso de cementos envasados, estos deben mostrar en sus envases la siguiente información:
- nombre o marca identificativa y dirección completa del fabricante y de la fábrica
- designación normalizada del cemento suministrado conforme a la presente instrucción
- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios
- fechas de fabricación y de envasado (indicando semana y año)
- condiciones específicas aplicables a la manipulación y utilización del producto

El fabricante facilitará, si se le piden, los siguientes datos:

- Inicio y final del fraguado
- Si se incorporan aditivos, información detallada de todos ellos y de sus efectos

OPERACIONES DE CONTROL:

La recepción del cemento deberá incluir al menos, dos fases obligatorias:

- Una primera fase de comprobación de la documentación
- Una segunda fase de inspección visual del suministro

Se puede dar una tercera fase, si el responsable de recepción lo considera oportuno, de comprobación del tipo y clase de cemento y de las características físicas químicas y mecánicas mediante la realización de ensayos de identificación y, si es el caso, de ensayos complementarios.

Para la primera fase, al iniciar el suministro el Responsable de recepción ha de comprobar que la documentación es la requerida. Esta documentación estará comprendida por:

- Albarán u hoja de suministros
- Etiquetado
- Documentos de conformidad, como puede ser el marcaje CE o bien la Certificación de Conformidad del Real Decreto 1313/1988
- Para el caso de los cementos no sujetos al marcaje CE, el certificado de garantía del fabricante firmado.
- Si los cementos disponen de distintivos de calidad, será necesaria también la documentación precisa de reconocimiento del distintivo.

En la segunda fase, una vez superada la fase de control documental, se deberá someter el cemento a una inspección visual para comprobar que no ha sufrido alteraciones o mezclas indeseadas.

La tercera fase se activará cuando se pueda prever posibles defectos o en el caso que el Responsable así lo establezca por haber dado resultados no conformes en las fases anteriores o por haber detectado defectos en el uso de cementos de anteriores remesas.

En este caso se llevarán a cabo, antes de empezar la obra y cada 200 t de cemento de la misma designación y procedencia durante la ejecución, ensayos de acuerdo con lo establecido en los Anejos 5 y 6 de la RC-08.

Caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 25/158 | 07/10/2025
VISADO

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.

2.5 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 559/2010, de 7 de mayo.

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 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, el Director Facultativo 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 del Director Facultativo, o dispondrá de un distintivo oficialmente reconocido.
Las cenizas volantes deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE_EN 450.

Caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
26/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

Los aditivos deberán ser del tipo que establece el Código Estructural y cumplir la UNE EN 934-2
En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.
Clasificación de los hormigones por su resistencia a compresión:
- Si fck <= 50 N/mm2, resistencia standard
- Si fck > 50 N/mm2, alta resistencia

Si no se dispone más que de resultados a 28 días de edad, se podrán admitir como valores de resistencia a j días de edad los valores resultantes de la fórmula siguiente:
- fcm (t) = ßcc(t)·fcm
- ßcc = exp s [1 (28/t)1/2]

(dónde fcm: resistencia media a compresión a 28 días, ßcc: coeficiente que depende de la edad del hormigón, t: edad del hormigón en días, s: coeficiente en función del tipo de cemento (= 0,2 para cementos de alta resistencia y endurecimiento rápido (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 para cementos normales y de endurecimiento rápido (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 para cementos de endurecimiento lento (CEM 32,25))).
Valor mínimo de la resistencia:
- Hormigones en masa >= 20 N/mm2
- Hormigones armados o pretensados >= 25 N/mm2

Tipo de cemento:
- Hormigón en masa: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C (UNE-EN 197-1), Cementos para usos especiales ESP VI-1 (UNE 80307)
- Hormigón armado: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B (UNE-EN 197-1)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)
- Se consideran incluidos dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos i/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216)

Clase de cemento: 32,5 N
Densidades de los hormigones:
- Hormigones en masa (HM):
- 2.300 kg/m3 si fck <=50 N/mm2
- 2.400 kg/m3 si fck > 50 N/mm2
- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m3

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural, en función de la clase de exposición (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 del 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 27/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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
- 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

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 28/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS

La fabricación del hormigón no se debe iniciar hasta que el Director Facultativo no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Dicha fórmula incluirá:

- La identificación y proporción ponderal (en seco) de cada fracción de árido en la mezcla.
- La granulometría de la mezcla de áridos para los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm UNE EN 933-2.
- La dosificación de cemento, agua y, si es el caso de cada aditivo, referidas a la mezcla total.
- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.
- La consistencia del hormigón fresco, y si es el caso, el contenido de aire ocluido.

El peso total de partículas que pasan por el tamiz 0,125 mm UNE EN 933-2 no será mayor de 450 kg/m3, incluido el cemento.
Contenido de cemento: >= 300 kg/m3
Relación agua/cemento: <= 0,46
Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83313): 2-6 cm
Proporción de aire ocluido (UNE 83315): <= 6%
En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatorio el uso de un inclusor de aire, y en este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al 4,5 % en volumen.
Tolerancias:

- Asentamiento en el cono de Abrams: ± 1 cm

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.

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.

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
- Fecha y hora de entrega
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del peticionario
- Cantidad de hormigón suministrado
- Hormigones designados por propiedades de acuerdo al Código Estructural, indicando como mínimo:
- Resistencia a la compresión
- Tipo de consistencia
- Tamaño máximo del árido
- Tipo de ambiente según el 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 29/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Contenido en adiciones
- Contenido en aditivos
- Tipo de aditivos según UNE_EN 934-2, si los hay
- Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones
- Designación específica del lugar de suministro
- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:
Determinación de la dosificación (si es el caso) mediante ensayos previos de laboratorio. Para cada dosificación estudiada se realizarán 3 series de 4 probetas, procedentes de 3 amasadas fabricadas en la central. 2 probetas se ensayarán a compresión y las otras 2 al ensayo de penetración de agua.
Ensayos característicos de comprobación de la dosificación aprobada. Para cada tipo de hormigón se realizarán 6 series de 2 probetas que se ensayarán a compresión a 28 días, según UNE EN 12390-3. No serán necesarios estos ensayos si el hormigón procede de central certificada, o se dispone de suficiente experiencia en su uso.
Antes del inicio de la obra, y siempre que sea necesario según el Código Estructural, se realizará el ensayo de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE EN 12390-8.
Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.
Para todas las amasadas se llevará a cabo el correspondiente control de las condiciones de suministro.
Control estadístico de la resistencia (Código Estructural): Para hormigones sin distintivo de calidad, se realizarán lotes de control de cómo máximo:
- Volumen de hormigonado: <= 100 m3
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a compresión:
- Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 500 m2; Número de plantas <= 2
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a flexión:
- Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 1000 m2; Número de plantas <= 2
- Macizos:
- Tiempo de hormigonado <= 1 semana

El número de lotes no será inferior a 3. Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, y tendrán la misma dosificación.
En caso de disponer de un distintivo oficialmente reconocido, se podrán aumentar los valores anteriores multiplicándolos por 2 o por 5, en función del nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento, conforme al Código Estructural.
Control 100x100 (Código Estructural): 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 (Código Estructural): 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.
El Director Facultativo 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: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
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 (Código Estructural)
- 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 del Director Facultativo y el Código Estructural.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:
Se seguirán los criterios que en cada caso, indique el Director Facultativo. Cada serie de probetas se tomará de amasadas diferentes.
Cuando se indica una frecuencia temporal de 2 ensayos por día, se realizarán uno por la mañana y otro por la tarde

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO, EN HORMIGON ESTRUCTURAL:
No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.
Control estadístico: La conformidad del lote en relación a la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre 2 probetas cogidas de cada una de las N amasadas controladas de acuerdo con:
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): <= 30
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el Código Estructural: N >= 1
- Otros casos: N >= 3
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 35 y <= 50
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el Código Estructural: N >= 1
- Otros casos: N >= 4
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 50
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el Código Estructural N >= 2
- Otros casos: N >= 6

La toma de muestras se realizará aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Un vez efectuados los ensayos, se ordenarán los valores medios, xi, de las determinaciones de resistencia obtenidas para cada una de las N amasadas controladas: x1 <= x2 <= ... <= xn
En los casos en que el hormigón esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aceptará cuando xi >= fck. Además, se considerará como un control de identificación, por tanto los criterios de aceptación en este caso tienen por objeto comprobar la pertenencia del hormigón del lote a una producción muy controlada, con una resistencia certificada y estadísticamente evaluada con un nivel de garantía muy exigente.
Si el hormigón no dispone de distintivo, se aceptará si:
f(x) = x K2rN >= fck
donde:
- f(x) Función de aceptación
- x Valor media de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas
- K2 Coeficiente:

Coeficiente:
- Número de amasadas:
- 3 amasadas: K2 1,02; K3: 0,85
- 4 amasadas: K2 0,82; K3: 0,67
- 5 amasadas: K2 0,72; K3: 0,55

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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 calidad del hormigón durante la totalidad del suministro
- Se mantiene la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIÓN EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN HORMIGÓN PARA PAVIMIENTOS:

- Interpretación de los ensayos característicos:

Si la resistencia característica a 7 días resulta superior al 80 % de la especificada a 28 días, y los resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia se encuentran dentro de los límites establecidos, se podrá iniciar el tramo de prueba con el hormigón correspondiente. En caso contrario, deberá esperarse a los resultados a 28 días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios a la dosificación, repitiéndose los ensayos característicos.

- Interpretación de los ensayos de control de resistencia:
- El lote se acepta si la resistencia característica a 28 días es superior a la exigida. En otro caso:
- Si fuera inferior a ella, pero no a su 90%, el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si está por debajo del 90%, se realizarán, a cargo del contratista, los correspondientes ensayos de información.
- Ensayos de información:

Antes de los 54 días de terminado el extendido del lote, se extraerán 6 testigos cilíndricos (UNE 83302) que se ensayarán a tracción indirecta (UNE 83306) a edad de 56 días. La conservación de los testigos durante las 48 horas anteriores al ensayo se realizará según la UNE 83302.
El valor medio de los resultados de los ensayos de información del lote se comparará con el resultado medio correspondiente al tramo de prueba. El lote se acepta si la resistencia media del lote es superior. En caso de incumplimiento, deben distinguirse tres casos:

- Si fuera inferior a él, pero no a su 90%, se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su 90%, pero no a su 70%, el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su 70% se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquélla por un coeficiente dado por la tabla siguiente:
Coeficiente (En función del número de series que forman el lote):

- 2 séries: 0,88
- 3 séries: 0,91
- 4 séries: 0,93
- 5 séries: 0,95
- 6 séries: 0,96

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 32/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

2.6 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 albañilería

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.
- 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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
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 el Director Facultativo.
Tamaño máximo del árido: <= 1/3 del espesor medio de la capa de mortero
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:
- Resistencia a compresión (EN 1015-11)
- Resistencia de unión (adhesión) (EN 1052-3)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 34/158 Fecha 07/10/2025
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.
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.

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 del Director Facultativo 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
- Ámbito de aplicación

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO DE ALBAÑILERÍA:
El suministrador pondrá a disposición del Director Facultativo 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
- 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 del Director Facultativo 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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:
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
(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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
37/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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

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 vehiculo 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
- 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):

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.
La remesa no se aceptará si, en el momento de abrir el recipiente que la contiene aparece en estado grumoso o aglomerado.

2.8 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.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.9 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 2025/03309/01 39/158 Fecha 07/10/2025
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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento para las patillas.

CLAVOS Y TACHUELAS:
UNE 17032:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana lisa. Medidas.
UNE 17033:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana rayada. Medidas.
UNE 17034:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana ancha.
UNE 17035:1966 Puntas de cabeza cónica.
UNE 17036:1966 Puntas redondeadas de cabeza perdida.

2.10 PLACAS DE YESO LAMINADO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Placas de yeso con el acabado de la cara vista con cartón. Eventualmente con otras placas o láminas adheridas a la cara interior, o formando un tabique de dos caras vistas, con interior relleno con una retícula de cartón.
- Se han contemplado los tipos de placas siguientes:
- Placas de yeso laminado tipo A
- Placas de yeso laminado tipo H (placas con capacidad de absorción de agua reducida)
- Placas de yeso laminado tipo E (placas para exteriores)
- Placas de yeso laminado tipo F (placas con la cohesión del alma mejorada a altas temperaturas)
- Placas de yeso laminado tipo P (placas base de yeso)
- Placas de yeso laminado tipo D (placas con densidad controlada)
- Placas de yeso laminado tipo R (placas con resistencia mejorada)
- Placas de yeso laminado tipo I (placas con dureza superficial mejorada)
- Transformados de placa de yeso laminado con aislamiento térmico o acústico:
- Transformados clase 1
- Transformados clase 2
- Transformados de placa de yeso laminado procedentes de procesos secundarios:
- Transformados laminares
- Transformados especiales (placa perforada)

CARACTERISTICAS GENERALES:
Estará homologado de acuerdo con el RD 1312/1986 o dispondrá una certificación de conformidad a normas según la orden 14/01/1991.
Los ángulos y aristas vistas serán rectos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 40/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

La superficie será plana, sin defectos como son golpes, bultos, manchas, etc.

PLACAS DE YESO LAMINADO:
Resistencia a flexión (expresada como la carga de rotura a flexión):
- Placas tipo A, D, E, F, H, I:
- Espesor nominal 9,5 mm:
- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 160 N
- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 400N
- Espesor nominal 12,5 mm:
- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 210 N
- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 550 N
- Espesor nominal 15,0 mm:
- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 250 N
- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 650 N
- Otros espesores (siendo t el espesor en mm)
- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 16,8 x t (N)
- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 43 x t (N)
- Placas tipo R o combinadas con una placa tipo R:
- Espesor nominal 12,5 mm:
- Carga de rotura a flexión en sentido tranversal: 300 N
- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 725 N
- Espesor nominal 15,0 mm:
- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 360 N
- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 870 N
- Otros espesores (siendo t el espesor en mm)
- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 24 x t (N)
- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 58 x t (N)
- Placas tipo P:
- Espesor nominal 9,5 mm:
- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 125 N
- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 180 N
- Espesor nominal 15,0 mm:
- Carga de rotura a flexión en sentido transversal: 165 N
- Carga de rotura a flexión en sentido longitudinal: 235 N

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 para placas destinadas a rigidizar estructuras de madera para muros exteriores y estructuras de madera para tejados apuntalados:
- Resistencia al esfuerzo cortante (UNE-EN 520)

Características esenciales para placas en situaciones de exposición al fuego:
- Clase A1 a F (UNE-EN 520 o UNE-EN 13501-1)

Características esenciales para placas destinadas a control de la difusión de la humedad:
- Para todas las placas excepto las tipo E (UNE-EN 12524)
- Para las placas tipo E: =< 25 según UNE-EN ISO 12572

Resistencia a flexión (UNE-EN 520)
Resistencia térmica (UNE-EN 520)
Otras características esenciales que dependen de las condiciones finales de uso:
- Resistencia al impacto
- aislamiento frente al ruido aéreo
- Absorción acústica

Tolerancias:
- Anchura:
- Placas tipo P: + 0 mm; - 8 mm
- Placas tipo A, H, D, E, F, I, R, o combinadas: + 0 mm; - 6 mm
- Longitud:
- Placas tipo P: + 0 mm; - 6 mm
- Placas tipo A, H, D, E, F, I, R, o combinadas: + 0 mm; - 5 mm
- Espesor:
- Placas tipo P: ± 0,6 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 41/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Placas tipo A, H, D, E, F, I, R, o combinadas:
- Espesor nominal < 18 mm: ± 0,6 mm
- Espesor nominal >= 18 mm: ± 0,4 x t (t=espesor en mm; tolerancia en mm redondeada a 0,1 mm)
- Rectitud de aristas: < 2,5 mm/m de anchura (según procedimiento de la norma UNE-EN 520)
- Bordes y perfiles finales (sólo para al borde afinado y el borde semiredondo afinado)
- Profundidad del afinado del borde: entre 0,6 y 2,5 mm
- Anchura del afinado del borde: entre 40 mm y 80 mm
- Capacidad de absorción de agua de las Placas tipo H1, H2 y H3:
- Capacidad de absorción de agua superficial: =< 180 g/m2
- Capacidad de absorción de agua total:
- Placas tipo H1: =< 5%
- Placas tipo H2: =< 10%
- Placas tipo H3: =< 25%

TRANSFORMADOS DE PLACA DE YESO LAMINADO CON AISLAMIENTO TERMICO ACÚSTICO:
Tanto la placa como el aislamiento cumplirán sus respectivas normas:
- Placa de yeso laminado: Cumplirá la norma EN 520
- Aislamiento de espuma de poliestireno expandido (EPS): Cumplirá la norma EN 13163
- Aislamiento de poliestireno extruido (XPS): Cumplirá la norma EN 13164
- Aislamiento de poliuretano rígido (poliisocianato, poliisocianurato) (PUR y PIR): Cumplirá la norma EN 13165
- Aislamiento de espumas fenólicas (PF): Cumplirá la norma EN 13166
- Aislamiento de lana mineral: Cumplirá la norma EN 13162

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.
Resistencia a la flexión:
- Carga mínima de rotura en sentido transversal: 160 N
- Carga mínima de rotura en sentido longitudinal: 400 N

Resistencia térmica del transformado:
- La resistencia térmica se obtendrá sumando las resistencias térmicas de todos los componentes y se expresará con m2 · K / W

Reacción al fuego: Ha de cumplir UNE-EN 13950
Resistencia al fuego: Ha de cumplir UNE-EN 13950
Otras características esenciales que dependen de las condiciones finales de uso:
- Resistencia al impacte
- Aislamiento ante el ruido aéreo
- Absorción acústica

Descuadre:
- En sentido transversal: -5 mm a + 5 mm
- En sentido longitudinal: -5 mm a + 8 mm

Planeidad (del transformado): =< 5 mm
Adherencia/cohesión del material aislante:
- Transformados de clase 1: > 0,017 MPa
- Transformados de clase 2: > 0,003 MPa

Tolerancias:
- Ancho: + 0 mm; - 4 mm
- Largo: + 0 mm; - 5 mm
- Espesor (del transformado): ± 3 mm

TRANSFORMADOS DE PLACA DE YESO LAMINADO PROCEDENTES DE PROCESOS SECUNDARIOS:
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.
- Resistencia a la flexión (UNE-EN 520)
- Estabilidad de los elementos para a techos (UNE-EN 14190): Cumplirá
- Resistencia al esfuerzo cortante (UNE-EN 520)
- Reacción al fuego (UNE-EN 14190)
- Resistencia al fuego (UNE-EN 14190)
- Permeabilidad al vapor de agua (UNE-EN 14190)
- Resistencia térmica (UNE-EN 14190)
- Protección frente los rayos X:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 42/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Grado de protección (IEC 6133-1)
- Cuando el uso del transformado sea de protección frente rayos X mediante incorporación de lámina de plomo se declarará el espesor en mm de esta lámina.

Otras características esenciales que dependen de las condiciones finales de uso:
- Resistencia al impacto (UNE-EN ISO 140-6, UNE-EN ISO 140-7)
- Aislamiento al ruido aéreo (UNE-EN ISO 140-3, UNE-EN ISO 717-1)
- Absorción acústica (UNE-EN ISO 354)

Tolerancias:
- El fabricante declarará las tolerancias y cuando sea necesario el tipo de borde.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Apareadas, con los bordes precintados, embaladas en paquetes paletizados.
Almacenaje: En posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PLACAS DE YESO LAMINADO:
UNE-EN 520:2005 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 520:2005 ERRATUM:2006 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

TRANSFORMADOS DE PLACA DE YESO LAMINADO CON AISLAMIENTO TERMICO ACÚSTICO:
UNE-EN 13950:2006 Transformados de placa de yeso laminado con aislamiento térmico acústico. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

TRANSFORMADOS DE PLACA DE YESO LAMINADO PROCEDENTES DE PROCESOS SECUNDARIOS:
UNE-EN 14190:2006 Transformados de placa de yeso laminado procedentes de procesos secundarios. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador pondrá a disposición del Director Facultativo si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Otros,
- Productos para cualquier uso excepto los usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego y el uso de rigidización de estructuras de madera para muros con carga de viento o para estructuras de madera para tejados,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego. Productos que cumplen la Decisión de la Comisión 2003/43/CE modificada,
- Productos para rigidización de estructuras de madera para muros con carga de viento o para estructuras de madera para tejados de Prestacion o Caracteristica: Otros,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego. Productos que cumplen la Decisión de la Comisión 2003/43/CE modificada,
- Productos para usos no sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para rigidización de estructuras de madera para muros con carga de viento o para estructuras de madera para tejados de Prestacion o Caracteristica: Resistencia al esfuerzo cortante,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego,
- Productos para rigidización de estructuras de madera para muros con carga de viento o para estructuras de madera para tejados de Prestacion o Caracteristica: Resistencia a cortante:
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

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:
- Nombre, logotipo o dirección declarada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de la impresión del marcado
- Referencia a la norma europea correspondiente:
- Para las placas de yeso laminado: la norma EN 520
- Para los transformados de placas de yeso laminado: la norma EN 13950

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso previsto
- Información sobre las características esenciales pertinentes indicadas en la tabla ZA.1 de la norma UNE-EN 520 ó UNE-EN 13950 o UNE-EN 14190 para las placas de yeso laminado y para los transformados de placas de yeso laminado.

Las placas de yeso laminado se designarán de la siguiente manera:
- La expresión: "Placa de yeso laminado"
- la letra o combinación de letras que designa el tipo de placa
- Referencia a la norma europea EN 520
- Las dimensiones de la placa en mm (anchura x longitud x grosor)
- El tipo de canto longitudinal

Las placas irán marcadas de manera clara e indeleble, ya sea sobre la propia placa, en la etiqueta que le acompaña en el embalaje o bien en la documentación comercial que acompaña el envío, con la siguiente información como mínimo:
- Nombre, marca comercial o de otros medios de identificación del fabricante de la placa.
- Fecha de fabricación
- Identificación de la placa según el sistema de designación definido en la norma.
- El símbolo normalizado del marcaje CE

Los transformados de placas de yeso laminado han de designarse de la siguiente manera:
- La expresión: "Transformado de placa de yeso laminado"
- Referencia a la norma europea EN 13950
- Las dimensiones de la placa en mm (ancho x largo x espesor) y tipo de descuadre ,si se utiliza
- El tipo de placa de yeso laminado, tipos de borde y espesor nominal de la placa en mm de acuerdo con EN-520

Los transformados de placas de yeso laminado procedentes de procesos secundarios han de designarse de la siguiente manera:
- Expresión que identifique el producto
- Referencia a la norma europea EN 14190
- Les dimensiones de la placa en mm (ancho x largo x espesor)

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Inspección visual del material en su recepción, en referencia al aspecto y características geométricas.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la Documentación Técnica. 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 el Director Facultativo solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, el Director Facultativo podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y por cada 1000 m2 de placas que lleguen 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:
- Densidad
- Peso por m2
- Conductividad térmica
- Resistencia térmica (placas sin fibra de vidrio ni lámina de aluminio)
- Resistencia al fuego (placas con fibra de vidrio)
- Resistencia al vapor de agua (placas con lámina de aluminio)
- Características geométricas

En caso de no presentar estos resultados, o que el Director Facultativo tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

OPERACIONES DE CONTROL EN APLACADOS:
- Control de características geométricas:
- Grueso
- Diferencia de longitud entre las aristas
- Ángulos
- Rectitud de aristas
- Planeidad

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 44/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS:
Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.
Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN APLACADOS:
Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace la entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos sobre el material recibido a cargo del Contratista.
En general, los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras han de cumplir las condiciones especificadas.
En caso de incumplimiento en un ensayo, se repetirá, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sean conformes a las especificaciones exigidas.

2.11 TABLONES

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.
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 2025/03309/01 45/158 Fecha 07/10/2025
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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.12 PUNTALES TUBULAR

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Piezas cilíndricas estrechas y largas para apuntalamientos.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Puntal metálico telescópico

PUNTAL METALICO:
Puntal metálico con mecanismo de regulación y fijación de su altura.
La base y la cabeza del puntal estarán hechos de pletina plana y con agujeros para poderlo clavar si es preciso.
Conservará sus características para el número de usos previstos.
Resistencia mínima a la compresión en función de la altura de montaje:

Altura montaje	Longitud del puntal				
	3 m	3,5 m	4 m	4,5 m	5 m
2 m	1,8 T	1,8 T	2,5 T	-	-
2,5 m	1,4 T	1,4 T	2,0 T	-	-
3 m	1 T	1 T	1,6 T	-	-
3,5 m	-	0,9 T	1,4 T	1,43 T	1,43 T
4,0 m	-	-	1,1 T	1,2 T	1,2 T
4,5 m	-	-	-	0,87 T	0,87 T
5 m	-	-	-	-	0,69 T

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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.13 TEJAS DE CERÁMICA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Teja de cerámica, obtenida por un proceso de moldeo, de extrusión o de prensado, secado y cocción de una pasta arcillosa.
Se han considerado los siguientes tipos:

Caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 46/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- Teja árabe de elaboración mecánica
- Teja árabe manual
- Teja plana
- Teja romana
- Loseta de cerámica

CARACTERISTICAS GENERALES:
El tipo de teja, su forma, dimensiones y color, corresponderán a las especificaciones de la Documentación Técnica.
El fabricante garantizará las características estructurales, geométricas, físicas y mecánicas de las tejas y su compatibilidad con el sistema de colocación previsto, de acuerdo con la norma UNE-EN 1304.
No presentarán defectos que impidan la adecuada colocación, ni defectos estructurales, como roturas, ampollas, cráteres, desconchados, fisuras estructurales o superficiales ni pérdida del talón.
La teja de elaboración mecánica, tendrá una textura lisa y uniforme en toda la superficie. Al romperla, la fractura será uniforme y de grano fino.
Excepto las tejas flameadas, envejecidas o destonificadas, el resto tendrá un color uniforme en toda la superficie.
Teja gresificada, esmaltada o vidriada no tendrá grietas ni poros en la superficie.
La teja romana tendrá un hueco hecho o insinuado, la teja plana dos.
Hay dos categorías de impermeabilidad de acuerdo con ensayo UNE-EN 539-1:
- Categoría 1:
- actor de impermeabilidad medio: <= 0,5 cm3/cm2
- Coeficiente de impermeabilidad medio: <=0,8
- Categoría 2:
- actor de impermeabilidad medio: <= 0,8 cm3/cm2
- Coeficiente de impermeabilidad medio: <=0,925

Las tejas con impermeabilidad de categoría 2, sólo se pueden utilizar para cubiertas sobre un techo estanco al agua. Para otras situaciones las tejas y los accesorios serán de categoría 1, según ensayo EN 539-1.
Resistencia a flexión: no han de romperse al someter la pieza a diferentes cargas, de acuerdo con el ensayo descrito en UNE-EN 538:
- Tejas planas sin anclaje: 600N
- Tejas planas con anclaje: 900N
- Tejas curvas: 1000N
- Otros tipos de tejas: 1200N

Resistencia a la helada de acuerdo con ensayo descrito en UNE-EN 539-2.
Las tejas que se utilicen en la zona de España, Francia, Grecia y Portugal, han de pasar con éxito el ensayo de heladicidad por el método C según EN- 539-2.
Las tejas esmaltadas o coloreadas en superficie no experimentarán variación sensible de color al ser sometidas a un ensayo de cocción a horno eléctrico a 600°C durante 2 h.
En el proceso de elaboración de la teja gresificada, la pasta argilosa se revestirá de una capa de arcilla que durante el cocido (aprox. 1050°C) casi llegue al punto de fusión.
En el proceso de elaboración de la teja vidriada, la pieza se someterá a un tratamiento de vitrificación.
Resistencia al impacto (bola de acero de 200 g des de 25 cm, UNE-EN 1304): No se romperá ni desconchará.
Fisuras y grietas (UNE-EN 1304): Nulas
Exfoliaciones y laminaciones (UNE-EN 1304): Nulas
Numero de desconchados (UNE 67039):
- En cara vista: Ninguno de dimensión media > 15 mm
- En total la pieza: <= 3/dm2 de dimensión media > 7 mm y <= 15 mm

Diámetro de los agujeros para clavarlas: >= 0,3 cm
Separación de los agujeros a los cantos: >= 2,5 cm
El fabricante garantizará que el material suministrado cumple los valores declarados, en su caso, para las propiedades de la designación.
Tolerancias:
- Regularidad de forma de acuerdo con EN-1024
- Alabeo de tejas planas:
- longitud total >300mm: >=1,5%
- longitud total <=300mm: <=2,0%
- Uniformidad del perfil transversal de les tejas curvas midiendo la anchura de las partes estrecha y ancha de la teja. La diferencia entre estos valores ha de ser <15mm.
- Rectitud (control de flecha) de acuerdo con EN-1024
- Dimensiones de la pieza ±2,0% de los valores declarados por el fabricante (EN-1024)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 47/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

Planeidad: ± 2,5%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetadas sobre palets.
Almacenamiento: De manera que no se rompan o desportillen. No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características (cenizas, fertilizantes, grasas, etc.).

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 1304:2006 Tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida. Definiciones y especificaciones de producto.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Un mínimo del 50% de las tejas tendrá una marca indeleble y legible con la siguiente información:
- Nombre del fabricante y tipo de producto
- País de origen
- Año y mes de producción

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas. según lo especificado en el apartado 4.1 del DB HE 1:
- Conductividad térmica (W/mK)
- Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

El suministrador pondrá a disposición del Director Facultativo si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: productos A1 considerados conformes sin necesidad de ensayo,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre comportamiento al fuego exterior de Nivel o Clase: productos considerados conformes sin necesidad de ensayo,
- Productos para usos no sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego, sobre comportamiento al fuego exterior ni sobre sustancias peligrosas:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre comportamiento al fuego exterior de Nivel o Clase: productos que requieren ensayo,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: A1 a F,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre sustancias peligrosas:
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

El símbolo de marcado CE a de estamparse conforme la Directiva 93/68/CEE y ha de mostrarse en el embalaje, y/o documentación comercial y a de ir acompañado de la siguiente información:
- Nombre, marca comercial o suministrador del fabricante;
- Los dos últimos dígitos del año en que se fijó el marcado;
- Referencia a la norma UNE-EN 1304;
- Tipo de producto;
- Información de las características esenciales:
- Resistencia mecánica
- Comportamiento al fuego exterior
- Reacción al fuego
- Impermeabilidad a el agua
- Dimensiones y tolerancias dimensionales
- Durabilidad (hielo/deshielo)
- Propiedades higrotérmicas (según el artículo 4.1 del DB HE1)

OPERACIONES DE CONTROL:
Antes de empezar la obra, si varía el suministro, y por cada 10.000 unidades que lleguen a la obra se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, y se realizarán los ensayos siguientes:
- Defectos estructurales:
- Fisuras y rajas (25 piezas)
- Exfoliaciones y laminados (25 piezas)
- Desconchado (6 piezas)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 48/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- Defectos físicos (sobre 6 piezas de cada lote):
- Resistencia a la flexión (UNE EN 538)
- Resistencia al impacto (UNE EN 1304)
- Permeabilidad (UNE EN 539-1)
- Resistencia a la helada (UNE EN 539-2)
- Inclusiones calcáreas (UNE 67-039 EXP)
- Defectos geométricos (sobre 25 piezas de cada lote):
- Tolerancia dimensional (UNE-EN 1304)
- Deformaciones

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.
Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.

2.14 MATERIALES ESPECIALES PARA CANALONES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Materiales para la formación de elementos que tienen como finalidad la conducción y evacuación del agua de cubierta.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Canalón exterior formado con plancha de zinc, cobre o aluminio de 0,6 a 0,82 mm de espesor y 65 cm de desarrollo como máximo, obtenida por un proceso de laminado
- Canalón exterior de plancha de acero galvanizado de 1 mm de espesor y 65 cm de desarrollo como máximo, obtenida por laminado en frío y sometida a un proceso de galvanización en caliente, por proceso de inmersión continua con accesorios y piezas de montaje.
- Canalón exterior de PVC rígido, extruido, sin plastificantes, con accesorios y piezas de montaje
- Gancho y soporte para fijación de canalones, realizados con platina de acero galvanizado en caliente por inmersión
- Gancho y soporte para fijación de canalones, realizados con PVC rígido sin plastificantes

GANCHO Y SOPORTE PARA CANAL:
Tendrá una superficie lisa y uniforme.
El diámetro interior será el adecuado para el canalón que tendrá que soportar.

PIEZA DE PLANCHA:
La superficie será lisa y plana.
Las aristas serán rectas y escuadradas.
El espesor de la plancha será constante.
Estará exenta de golpes, señales de corrosión, pliegues y otras deformaciones o defectos superficiales.
La plancha de zinc o cobre tendrá una fractura brillante.
Los extremos del canalón exterior estarán cortados perpendicularmente al eje longitudinal.
Tolerancias:
- Desarrollo: ± 3 mm
- Espesor:
- Plancha de zinc: ± 0,03 mm
- Plancha de acero galvanizado: ± 0,11 mm
- Dimensiones: ± 1 mm

PIEZA DE PLANCHA DE ZINC:
Contenido de zinc (UNE 37-301): 99,95%
Longitud: 200 - 300 cm
Tolerancias:
- Impurezas (UNE 37-301): Cumplirá

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 49/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- Longitud: ± 5 mm

PIEZAS DE ACERO GALVANIZADO:
El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
Protección de galvanización (Sendzimir): >= 360 g/m2
Pureza del zinc: >= 98,5%

GANCHO Y SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO:
Espesor pletina: >= 30,5 mm
Radios de plegado (UNE 36-570): Cumplirá
Tipo de acero: S235JR

SUMIDERO Y GANCHO Y SOPORTE DE PVC RIGIDO:
Tendrá un color uniforme en toda su superficie.
Estará exento de rebabas, fisuras, granos y otros defectos superficiales.
Densidad (UNE 53-020): 1,35 - 1,46 g/cm3
Resistencia a la tracción (UNE 53-114): >= 50 N/mm2
Alargamiento hasta la rotura (UNE 53-114): >= 80%
Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-118): >= 79°C
Comportamiento ante el calor, variación longitudinal (UNE 53-114): <= 5%
Resistencia a la llama (UNE-EN 60707): Autoextinguible
Resistencia al impacto a 20°C (UNE 53-114): <= 10%
Resistencia al choque térmico (UNE 53-114): 1500 ciclos
Estanqueidad al aire y al agua (UNE 53-114): Cumplirá
Resistencia a productos químicos (DIN 16929): Cumplirá

CANALON EXTERIOR DE ACERO GALVANIZADO:
Tendrá, según la norma UNE-EN 612, las siguientes partes principales:
- Moldura: perfil parcialmente circular o rectangular situado en la parte superior del frontal del canalón
- Frontal: parte del canalón que se encuentra más alejada del edificio
- Fondo: parte inferior del perfil del canalón
- Parte posterior: parte del canalón más cercana al edificio

La plancha utilizada para el conformado en taller del canalón, será de acero de designación D X 51 D.
Estará protegida mediante galvanización por inmersión en caliente.
Recubrimiento de zinc:
- Masa de recubrimiento total en ambos lados: >= 275 g/m2
- Espesor a cada lado: >= 20 µm

Dimensiones del canalón según UNE-EN 612:
- Diámetro de la moldura:
- Desarrollo de la plancha <= 200 mm:
- Canal clase X: >= 16 mm
- Canal clase Y: >= 14 mm
- Desarrollo > 200 mm y <=250 mm:
- Canal clase X: >= 16 mm
- Canal clase Y: >= 14 mm
- Desarrollo > 250 mm y <=333 mm:
- Canal clase X: >= 18 mm
- Canal clase Y: >= 14 mm
- Desarrollo > 333 mm y <=400 mm:
- Canal clase X: >= 20 mm
- Canal clase Y: >= 18 mm
- Desarrollo > 400 mm:
- Canal clase X: >= 20 mm
- Canal clase Y: >= 20 mm
- Altura del frontal:
- Desarrollo de la plancha <= 200 mm: >= 40 mm
- Desarrollo > 200 mm y <=250 mm: >= 50 mm
- Desarrollo > 250 mm y <=333 mm: >= 55 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Desarrollo > 333 mm y <=400 mm: >= 65 mm
- Desarrollo > 400 mm: >= 75 mm
- Suma del diámetro de la moldura y de la altura del frontal:
- Desarrollo de la plancha <= 200 mm: >= 70 mm
- Desarrollo > 200 mm y <=250 mm: >= 75 mm
- Desarrollo > 250 mm y <=333 mm: >= 75 mm
- Desarrollo > 333 mm y <=400 mm: >= 90 mm
- Desarrollo > 400 mm: >= 100 mm
- Espesor de la plancha de acero galvanizado:
- Desarrollo de la plancha <= 250 mm: >= 0,6 mm
- Desarrollo > 250 mm y <=333 mm: >= 0,6 mm
- Desarrollo > 333 mm: >= 0,7 mm

Tolerancias:
- Desarrollo: ± 2 mm
- Altura del frontal: ± 2 mm
- Anchura exterior del fondo: + 0 mm, - 2 mm
- Altura de la parte posterior: ± 2 mm
- Diámetro de la moldura: + 2 mm, - 1 mm
- Linealidad de la moldura: <= 2 mm/m
- Longitud comercial: + 10 mm, -0 mm

CANALÓN EXTERIOR DE PVC RIGIDO:
La superficie interna y externa del canalón será lisa, limpia y no tendrá estrías, cavidades ni otros defectos superficiales.
Los extremos del canalón estarán cortados perpendicularmente al eje longitudinal. El corte será limpio.
Presentará un color uniforme en toda su superficie.
Cumplirá las siguientes exigencias físicas y mecánicas cuando se ensaye con el método y condiciones de ensayo establecidas a la UNE-EN 607:
- Resistencia al impacto de martillo (UNE-EN 607): ni roturas, ni grietas apreciables
- Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 6259-1): >= 42 MPa
- Alargamiento hasta la rotura (UNE-EN ISO 6259-1): >= 100%
- Resistencia al impacto-tracción (UNE-EN ISO 8256): >=500 kJ/m2
- Comportamiento al calor: retracción longitudinal (UNE-EN ISO 2505): <= 3%
- Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE-EN 727): >= 75°C

El sistema del canalón cumplirá los siguientes requisitos cuando se ensaye con el método y condiciones de ensayo establecidas en la UNE-EN 607:
- Envejecimiento artificial (UNE-EN ISO 4892-2, UNE-EN ISO 4892-3): cumplirá
- Solidez del color: no pasará el estado 3 de la escala de grises según UNE-EN ISO 105-A05
- Resistencia al impacto-tracción del envejecimiento (UNE-EN ISO 8256): >= 50 % del valor obtenido antes del envejecimiento
- Estanquidad al agua (UNE-EN 607): no goteará

Tolerancias:
- Longitud comercial: + a 20 ºC

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CANALÓN EXTERIOR:
Suministro: Protegido de manera que no se alteren sus características.
Almacenamiento: Las piezas estarán apiladas en posición horizontal sobre superficies planas y en lugares protegidos de impactos.

GANCHO Y SOPORTE PARA CANAL:
Suministro: Empaquetadas, en cajas.
Almacenamiento: en su envase, en lugares protegidos de impactos.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PIEZAS DE ACERO GALVANIZADO:
UNE 7183:1964 Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero.
UNE 37501:1988 Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
51/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

CANALON EXTERIOR DE ACERO GALVANIZADO:
* UNE-EN 612:2006 Canalones de alero y bajantes de aguas pluviales de chapa metálica. Definiciones, clasificación y especificaciones.

CANALÓN EXTERIOR DE PVC RIGIDO:
* UNE-EN 607:2006 Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC-U. Definiciones, exigencias y métodos de ensayo.

PIEZAS DE PLANCHA DE ZINC, COBRE, ALUMINIO DE PVC RIGIDO O GOMA TERMOPLASTICA:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL CANALÓN EXTERIOR:
Canalón exterior de plancha de acero galvanizado:
- El canalón llevará marcada de forma clara y bien visible, la siguiente información:
- Nombre comercial o marca comercial del fabricante
- Símbolo del país de fabricación
- Referencia a la norma UNE-EN 612
- Datos de identificación:
- Desarrollo del canalón en mm
- Símbolo del tipo de material según UNE-EN 612
- Letra de la clase del canalón en función del diámetro de la moldura, según UNE-EN 612
- Sobre la etiqueta figurará, como mínimo, la siguiente información:
- Nombre comercial o marca comercial del fabricante
- Referencia a la norma UNE-EN 612
- Tipo de producto
- Tipo de material

Canal exterior de PVC rígido:
- El canalón llevará marcada de forma clara y bien visible, la siguiente información:
- Nombre (puede ser abreviado) o marca comercial del fabricante
- Anchura de la abertura superior del canalón en mm
- Marca de calidad, en su caso
- Referencia a la norma UNE-EN 607

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL GANCHO Y SOPORTE PARA CANAL:
Al embalaje o al albarán de entrega figurarán los siguientes datos:
- Identificación del fabricante o nombre comercial
- Identificación del producto
- Diámetro

2.15 PANELES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Plafón de acero para encofrado de hormigones, con una cara lisa y la otra con rigidizadores para evitar deformaciones.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Dispondrá de mecanismos para trabar los plafones entre ellos.
La superficie será lisa y tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos. No presentará más desperfectos que los debidos a los usos previstos.
Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.
La conexión entre piezas será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.
Tolerancias:
- Planeidad: ± 3 mm/m, <= 5 mm/m

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.16 MATERIALES AUXILIARES PARA CUBIERTAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Materiales para colaborar y complementar la ejecución de cubiertas de todo tipo.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Tubo de acero galvanizado en caliente de diámetro 50 mm, con pletina de acero galvanizado para anclaje
- Papel Kraft de primera, para independizar los tabiques conejeros de la solera de cubierta
- Anclaje de acero galvanizado para uniones de tabiques conejeros con la solera o para fijación de tabloncillo de soporte de cumbrera
- Pieza de soporte para sumidero de pared, formada con plancha de acero galvanizado obtenida por laminado en frío y sometida a un proceso continuo de galvanizado en caliente, con un agujero de 105x105 mm
- Pieza para paso de conductos de plancha de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, compuesta por un tubo soldado a un base de 40x40 cm
- Tubo de acero galvanizado en caliente para paso de conductos, formado con plancha de acero de 0,8 mm de espesor, soldado a una pletina de acero galvanizado para anclaje
- Clavo o tornillo de acero galvanizado con junta de plomo, plástico, plomo y hierro o metal y goma
- Soporte y ventilación de cumbrera con perfil de zinc y faldón de plancha de plomo plisado
- Gancho de acero inoxidable para fijación de teja
- Reja circular de ventilación de plancha desplegada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor soldada a una arandela formada por un redondo de acero galvanizado

PIEZA DE PLANCHA:
El orificio de la pieza de soporte para sumidero de pared, estará centrado en el tramo de la plancha que irá apoyado sobre la pared.
No tendrá variaciones de espesor ni otros defectos visibles en su superficie.
Las aristas serán rectas y escuadradas.
El espesor de la plancha será constante.
La plancha de zinc o cobre tendrá una fractura brillante.

PIEZAS DE ACERO GALVANIZADO:
El recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades, exfoliaciones, exento de manchas y sin imperfecciones superficiales.
No estará en contacto con productos químicos de pH < 6 y pH > 12,5.
Pureza del zinc (% en peso): >= 98,5

PIEZAS DE PLANCHA DE ACERO GALVANIZADO:
Tolerancias:
- Desarrollo: ± 3 mm
- Longitud nominal: + 3%, - 0%
- Espesor: ± 0,1 mm

TUBO DE ACERO GALVANIZADO:
Tendrá una anilla para realizar el encuentro interior de impermeabilización.
Espesor del tubo: >= 0,6 mm
Espesor de la pletina: >= 1 mm
Protección de la galvanización (Sendzimir): >= 400 g/m2

ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO:
El anclaje de acero galvanizado tendrá una forma que garantice la unión entre los elementos.
Protección de la galvanización (Sendzimir): >= 275 g/m2

PAPEL KRAFT:
Tendrá la dimensión suficiente para cubrir toda la superficie de unión entre el tabique y la solera.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Gramaje (UNE 57-014): 75 g/m2
Contenido de humedad (UNE 57-005): 7,5%
Índice de porosidad (UNE 57-029): >= 3
Absorción de agua (UNE 57-027): <= 35 g/m2
Resistencia al desgarro (UNE 57-033): >= 110
Tolerancias:
- Gramaje: ± 4%
- Contenido de humedad: ± 1%
- Resistencia al desgarramiento: - 15%

CLAVO O TORNILLO DE ACERO GALVANIZADO:
Será recto, con la cabeza plana y la punta afinada y regular.
La expresión de las medidas siempre será: Diámetro x longitud.
Protección de la galvanización (Sendzimir): >= 275 g/m2
Características de la junta:

Material de la junta	Diámetro de la pieza (mm)	Diámetro de la junta (mm)	Espesor de la junta (mm)
Tornillo: Plomo y hierro	5,4	24	>= 10
	5,5	24	
	6,5	27	
Tornillo: Metal y goma	-	53 metal	>= 7 metal
	-	50 goma	>= 10 goma
Clavo: Plomo	-	>= 20 exterior	>= 2
Clavo: Plástico	-	>= 15 exterior	>= 5

SOPORTE Y VENTILACION DE CUMBRERA CON PERFIL PERFORADO DE ZINC:
El perfil de zinc llevará, en su parte superior, orificios de ventilación uniformemente distribuidos.
Llevará unido un faldón de plomo plisado para garantizar su adaptación al perfil de cubierta.
El perfil no tendrá deformaciones ni alabeos que impidan el correcto apoyo sobre el elemento de soporte.
Ancho de faldón de plomo: 120 mm
Sección de la ventilación: >= 100 cm2/m

GANCHO DE ACERO INOXIDABLE PARA TEJA:
La forma del gancho permitirá que por un extremo pueda sujetar la teja y por el otro fijarse al soporte.
Llevará dos orificios en uno de los extremos para su fijación al soporte.
Presentará una superficie lisa, uniforme y sin defectos superficiales.

REJA CIRCULAR PARA VENTILACION:
La plancha tendrá los orificios de ventilación uniformemente distribuidos.
El redondo que hace de marco, tendrá orificios para su fijación al soporte.
Tolerancias:
- Diámetro: ± 1%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

PIEZAS DE ACERO:
Suministro: Empaquetadas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, la intemperie y sin contacto con el suelo.

PAPEL KRAFT:
Suministro: En rollos.
Almacenamiento: de manera que no se alteren sus condiciones.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 54/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PIEZAS DE ACERO GALVANIZADO:
UNE 7183:1964 Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero.
UNE 37501:1988 Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo.

PAPEL KRAFT, PIEZA PARA SOPORTE Y VENTILACIÓN O GANCHO DE ACERO INOXIDABLE:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.17 LÁMINAS DE POLIETILENO, POLIPROPILENO Y POLIOLEFINAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Lámina plástica flexible para impermeabilización.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Velo de polietileno
- Lámina de polietileno
- Lámina de poliolefina

CARACTERISTICAS GENERALES:
La lámina será homogénea.
La lámina extendida presentará un aspecto uniforme y sin defectos. Los bordes serán rectos.
Será estanca al agua.

LÁMINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBERTAS:
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Defectos visibles (UNE-EN 1850-2)
- Estanquidad al agua (UNE-EN 1928 método B): Cumplirá
- Resistencia de los solapes (UNE-EN 12316-2): >= valor declarado por el fabricante
- Factor de transmisión del vapor de agua (UNE-EN 1931): ± 30%
- Resistencia al desgarro (UNE-EN 12310-2): >= valor declarado por el fabricante para las direcciones transversal y longitudinal de la lámina
- Plegabilidad a baja temperatura (UNE-EN 495-5): <= temperatura de doblado en frío declarada por el fabricante
- Resistencia a la tracción (UNE-EN 12311-2): >= valor declarado por el fabricante
- Resistencia a una carga estática (EN 12730): >= valor declarado por el fabricante
- Resistencia al impacto (UNE-EN 12691): >= valor declarado por el fabricante
- Resistencia a una carga estática (UNE-EN 12730): >= valor declarado por el fabricante
- Resistencia a la penetración de las raíces (UNE-EN 13948): Cumplirá
- Durabilidad (UNE-EN 1297): Cumplirá

La clasificación respecto a la reacción al fuego (Euroclases) se determinará de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1.
La clasificación del comportamiento frente un fuego externo se determinará según la norma UNE-EN 13501-5.
Tolerancias:
- Espesor efectivo (lámina sin considerar el refuerzo) (UNE-EN 1849-2): - 5%; + 10%
- Longitud (UNE-EN 1848-2): - 0%; + 5%
- Anchura (UNE-EN 1848-2): - 0,5%; + 1%
- Rectitud (UNE-EN 1848-2): ± 50 mm
- Planeidad (UNE-EN 1848-2): ± 10 mm

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN 13956.

LÁMINAS PARA BARRERA DE VAPOR:
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Defectos visibles (UNE-EN 1850-2)
- Estanquidad al agua (UNE-EN 1928 método A): Cumplirá
- Resistencia al impacto (UNE-EN 12691): >= valor declarado por el fabricante
- Durabilidad (UNE-EN 1296): Cumplirá

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Resistencia al desgarro (UNE-EN 12310-1): >= valor declarado por el fabricante
- Resistencia de los solapes (UNE-EN 12317-2): >= valor declarado por el fabricante
- Factor de transmisión del vapor de agua (UNE-EN 1931): Tolerancia declarada para el valor declarado por el fabricante
- Resistencia a tracción:
- Láminas sin armadura (UNE-EN 12311-2): >= valor declarado por el fabricante para las direcciones longitudinal y transversal de la lámina
- Láminas con armadura (UNE-EN 13859-1): >= valor declarado por el fabricante para las direcciones longitudinal y transversal de la lámina

La clasificación respecto a la reacción al fuego (Euroclases) se determinará de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1.
Tolerancias:
- Longitud (UNE-EN 1848-2): Tolerancia declarada por el fabricante
- Anchura (UNE-EN 1848-2): Tolerancia declarada por el fabricante
- Rectitud(UNE-EN 1848-2): ± 75 mm/10 m
- Espesor (UNE-EN 1849-2): Tolerancia declarada por el fabricante
- Masa por unidad de superficie (UNE-EN 1849-2): Tolerancia declarada por el fabricante

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN 13984.

LÁMINAS PARA BARRERAS GEOSINTÉTICAS:
Será soldable por ambas caras, por los procedimientos habituales (aire caliente, otras formas de fusión, aportación del mismo material caliente, etc.).
Los requisitos de las láminas se han considerado atendiendo a los siguientes usos:
- Membranas de impermeabilización en túneles y obras subterráneas (UNE-EN 13491)
- Vertederos de residuos líquidos (UNE-EN 13492)
- Recintos de almacenamiento y vertederos de residuos sólidos (UNE-EN 13493)

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:
- Permeabilidad al agua (estanquidad a los líquidos) (UNE-EN 14150)
- Resistencia a la tracción (ISO/R 527-66)
- Punzonamiento estático (UNE-EN ISO 12236)
- Durabilidad:
- Oxidación (UNE-EN 14575)
- Fisuración bajo tensión en un medio ambiente activo (ASTM D 5397-99)
- Características complementarias:
- Resistencia al desgarro (ISO 34)
- Plegabilidad a bajas temperaturas (UNE-EN 495-5))
- Resistencia a la perforación por raíces (EN 14416)
- Características complementarias para condiciones de uso específicas:
- Espesor (UNE-EN 1849-2)
- Masa por unidad de superficie (UNE-EN 1849-2)
- Alargamiento (ISO/R 527-66)
- Dilatación térmica (ASTM D 696-91)
- Características complementarias para uso en membranas de impermeabilización en túneles y obras subterráneas:
- Durabilidad:
- Envejecimiento a la intemperie (UNE-EN 12224)
- Microorganismos (UNE-EN 12225)
- Resistencia química (UNE-EN 14414)
- Características complementarias para condiciones de uso específicas en láminas de impermeabilización en túneles y obras subterráneas:
- Reacción al fuego

Caracteristicas esenciales en láminas para vertederos para residuos líquidos o sólidos:
- Permeabilidad a los gases (ASTM D 1434)
- Durabilidad:
- Envejecimiento a la intemperie (UNE-EN 12224)
- Características complementarias en láminas para vertederos de residuos líquidos o sólidos:
- Fricción, cizallamiento directo (EN ISO 12957-1)
- Fricción plano inclinado (EN ISO 12957-2)
- Características complementarias para condiciones de uso específicas en láminas para vertederos de residuos líquidos o sólidos:

Caminos y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Durabilidad:
- Microorganismos (UNE-EN 12225)
- Resistencia química (UNE-EN 14414)
- Lixiviación (solubilidad en agua) (UNE-EN 14415)

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas en rollos, sin uniones.
Almacenamiento: Los rollos se mantendrán en su envase, apilados en posición horizontal con un máximo de 5 hiladas puestas en la misma dirección, entre 5°C y 35°C, en lugares protegidos del sol, la lluvia y la humedad.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

LÁMINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBERTAS:
UNE-EN 13956:2006 Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

LÁMINAS PARA BARRERA DE VAPOR:
UNE-EN 13984:2005 Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para el control del vapor. Definiciones y características.

LÁMINAS PARA BARRERAS GEOSINTÉTICAS:
UNE-EN 13491:2005 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización como membranas de impermeabilización frente a fluidos en la construcción de túneles y obras subterráneas.
UNE-EN 13492:2006 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de vertederos para residuos líquidos, estaciones de transferencia o recintos de confinamiento secundario.
UNE-EN 13493:2006 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de obras de almacenamiento y vertederos de residuos sólidos.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN LÁMINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS:
En cada rollo o en la documentación que acompaña al producto, han de figurar de forma clara y bien visible la información siguiente:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Fecha de fabricación
- Identificación del producto
- Longitud y anchura nominales
- Espesor o masa
- Etiquetado de acuerdo con REAL DECRETO 255/2003 que regula el envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Marca 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:
- El número de identificación del organismo notificado de certificación del Control de producción en fábrica
- El nombre o marca de identificación
- Dirección registrada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- El número del certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica
- Referencia a las norma europea EN
- Descripción del producto: material base, armadura, acabado superficial y uso previsto
- Información sobre las características esenciales

Si el material tiene que ser componente del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del CTE/DB-HS 1:

- Estanquidad
- Resistencia a la penetración de raíces
- Envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultraviolada, altas temperaturas y agua
- Resistencia a la fluencia
- Estabilidad dimensional
- Envejecimiento térmico

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Flexibilidad a bajas temperaturas
- Resistencia a la carga estática
- Resistencia a la carga dinámica
- Alargamiento a la rotura
- Resistencia a la tracción

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para impermeabilización de cubiertas:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para impermeabilización de cubiertas sujetas al comportamiento frente al fuego exterior de Nivel o Clase: productos clase F roof,
- Productos para impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego de Nivel o Clase: F:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para impermeabilización de cubiertas sujetas al comportamiento frente al fuego exterior de Nivel o Clase: productos que requieren ensayo,
- Productos para impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción no supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones
- Productos para impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)*. * Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):
  - Sistema 1: Declaración de Prestaciones

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN LÁMINAS PARA BARRERAS DE VAPOR:
En cada rollo o en la documentación que acompaña al producto, han de figurar de forma clara y bien visible la información siguiente:
- Fecha de fabricación
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Longitud y anchura nominales
- Espesor o masa
- Etiquetado de acuerdo con REAL DECRETO 255/2003 que regula el envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Tipo de producto según la norma UNE-EN 13984
- Marca 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:
- El número de identificación del organismo de certificación del producto (solo para el sistema 1)
- El nombre o marca de identificación
- Dirección registrada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- El número del certificación del producto (solo para el sistema 1)
- Referencia a las norma europea EN
- Descripción del producto según el capítulo 8 de la UNE-EN 13984
- Sistema de instalación previsto
- Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN

Si el material tiene que ser componente del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del CTE/DB-HS 1:
- Resistencia al paso del vapor de agua (MNs/g) o (m2hPa/mg)

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 control del vapor de agua sujetos a la reglamentación de reacción al fuego, en los que en una etapa claramente identificable en el proceso de producción se ha realizado una mejora de la clasificación de la reacción al fuego, clasificados en clases A1, A2, B o C:
- Sistema 1: Declaración de prestaciones

Productos para el control del vapor de agua sujetos a la reglamentación de reacción al fuego:
- Productos que en una etapa claramente identificable en el proceso de producción no se ha realizado una mejora de la clasificación de la reacción al fuego, clasificados en clases A1, A2, B o C
- Productos clasificados en clases D o E

Productos para el control del vapor de agua no sujetos a la reglamentación de reacción al fuego:
Productos para control de vapor de agua sujetos a la reglamentación de reacción al fuego clasificados en clase F:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Sistema 3: Declaración de prestaciones
- Sistema 4: Declaración de prestaciones

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN LÁMINAS PARA BARRERAS GEOSINTÉTICAS:
En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Identificación del producto
- Dimensiones
- Masa nominal por unidad de superficie (g/m2)
- Tipo de polímero principal
- Clasificación del producto según ISO 10318
- Marca 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:
- El número de identificación del organismo notificado de certificación del Control de producción en fábrica
- El nombre o marca de identificación
- Dirección registrada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- El número del certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica
- Referencia a las norma europea EN
- Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Sistema 2+: Declaración de prestaciones

OPERACIONES DE CONTROL EN LÁMINAS DE POLIETILENO:
Inspección visual del material en cada suministro.
El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la Documentación Técnica. 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.
En la recepción de los productos se comprobará:
- espondencia a lo especificado en el pliego de condiciones y el proyecto
- disponen de la documentación certificaciones exigidas
- se corresponden con las propiedades demandadas
- han estado ensayados con la frecuencia establecida

En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:
- Determinación sobre un 10% de los rollos recibidos en cada suministro de las características geométricas de ancho y grueso (UNE-EN 1849-1 en láminas bituminosas con autoprotección mineral)
- Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra para cada tipo de membrana, 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:
- Para láminas de baja densidad (UNE 53275):
- Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura (UNE-EN ISO 527-3)
- Resistencia al impacto.
- Resistencia al agrietamiento (UNE-EN ISO 6383-2)
- Para láminas de alta densidad (UNE-EN 13493):
- Dureza Shore (UNE-EN ISO 868)
- Ensayo de doblado a bajas temperaturas (UNE-EN 13956)
- Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura (UNE-EN ISO 527-3)
- Resistencia mecánica a la perforación (UNE-EN 13493)
- Envejecimiento artificial acelerado (UNE 53104)
- Resistencia al agrietamiento (UNE-EN ISO 6383-2)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 59/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Comportamiento al calor (UNE-EN 13956)
- Absorción de agua (UNE-EN ISO 62)
- Para membranas:
- Resistencia a la percusión (UNE-EN 13956)
- Envejecimiento térmico (UNE-EN 13956), con las condiciones indicadas en la UNE-EN 13493
- Resistencia a la perforación por raíces (UNE 53420)
- En casos especiales, se incluirán además:
- Resistencia especifica a microorganismos (UNE-EN ISO 846)
- Resistencia específica a algún producto químico (UNE-EN ISO 175)

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

OPERACIONES DE CONTROL EN BARRERAS DE VAPOR/ESTANQUEIDAD CON LÁMINAS DE POLIETILENO:
En el caso de que el material se utilice en obra pública, el acuerdo de la Generalitat de Catalunya de 9 de junio de 1998, exige que los materiales, sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel equivalente, según las normas aplicables a los estados miembros de la Unión Europea o de la Asociación Europea de Libre Cambio.
También, en este caso, se procurará, que dichos materiales dispongan de la etiqueta ecológica europea, regulada en el Reglamento 880/1992/CEE o bien otros distintivos de la Comunidad Europea.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se admitirán las membranas que no se presenten en buen estado, debidamente etiquetadas y acompañadas con el correspondiente certificado de calidad del fabricante donde se garanticen las condiciones exigidas.
Los resultados de los ensayos de identificación cumplirán las condiciones del pliego. En caso de incumplimiento en una comprobación, se repetirá el ensayo sobre do muestras más del mismo lote, aceptando el conjunto, cuando estas resulten satisfactorios.
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.

2.18 PLACAS BITUMINOSAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Placa prefabricada constituida por una armadura de fieltro inorgánico, recubrimiento bituminoso, acabado de protección mineral en la cara exterior y material antiadherente en la cara interior.

CARACTERISTICAS GENERALES:
La armadura dará resistencia mecánica y/o estabilidad dimensional y servirá de apoyo al material impermeabilizante.
La placa tendrá un aspecto uniforme, sin defectos (agujeros, bordes desconchados, roturas, grietas, fisuras, etc.).
El acabado de protección será de árido mineral de tamaño adecuado y exento de polvo. Estará empotrado y sólidamente adherido al recubrimiento bituminoso. Debe distribuirse uniformemente en toda la superficie. Debe proteger al betún de la radiación UV.
Si tiene un tratamiento de color, éste será estable a los agentes atmosféricos y no se desteñirá con el agua.
El acabado de la cara interior debe permitir extraer las placas individualmente de su embalaje, sin que se deterioren.
Tendrá las características subjetivas de forma y color fijadas por la DF.
Incompatibilidades: No se pondrán en contacto con productos de base alquitrán o derivados.
El material presentado en placas no estará adherido a la temperatura de 35°C.
Dimensiones (sin considerar faldillas ni ranuras guía):
- Anchura: <= 1200 mm
- Altura: >= 250 mm

Masa mínima del betún: >= 1300 g/m2
Resistencia a la tracción:
- En dirección de la anchura: >= 600 N/50 mm
- En dirección de la altura: >= 400 N/50 mm

Resistencia al desgarro (placas para colocar clavadas): >= 100 N
Absorción de agua: <= 2%
Resistencia a la radiación UV: No se producirán grietas ni fisuras
Resistencia a la fluencia a elevada temperatura: <= 2 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Adhesión de los gránulos de protección: <= 2,5 g
Resistencia al pelado (placas con autoprotección metálica): >= 0,2 N/mm
La clasificación respecto a la reacción al fuego (Euroclases) se determinará de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1.
La clasificación del comportamiento frente un fuego externo se determinará según la norma UNE-EN 13501-5.
Tolerancias:
- Dimensiones fijadas por el fabricante: ± 3 mm

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN 544.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embalada sobre palet.
Almacenamiento: Las placas se mantendrán en su envase, entre 5°C y 35°C, en lugares protegidos del sol, la lluvia y la humedad.
Tiempo máximo de almacenamiento: 6 meses

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 544:2006 Placas bituminosas con armadura mineral y/o sintética. Especificación de producto y métodos de ensayo.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
En cada paquete figurarán los siguientes datos:
- Nombre del fabricante y del producto
- Referencia a la norma EN
- Tipo de material
- Fecha de fabricación
- Tipo de armadura, recubrimiento y acabado superficial designados según el apartado 8.1 de la norma UNE-EN 544
- Existencia o no de sistema adhesivo: puntos o bandas o superficie autoadhesiva
- Color
- Condiciones de almacenamiento
- Marca 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:
- El nombre o marca de identificación
- Dirección registrada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Tipo de producto y uso previsto
- Referencia a las norma europea EN
- Información sobre las características esenciales

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre comportamiento al fuego exterior de Nivel o Clase: productos considerados conformes sin necesidad de ensayo y productos clase F roof,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: F,
- Productos para usos no sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego, sobre comportamiento al fuego exterior ni sobre sustancias peligrosas:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre comportamiento al fuego exterior de Nivel o Clase: productos que requieren ensayo,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos que requieren ensayo,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre sustancias peligrosas:
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas. según lo especificado en el apartado 4.1 del DB HE 1:
- Conductividad térmica (W/mK)
- Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

Si el material tiene que ser componente del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del CTE/DB-HS 1:
- Estanquidad

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 61/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- Resistencia a la penetración de raíces
- Envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultraviolada, altas temperaturas y agua
- Resistencia a la fluencia
- Estabilidad dimensional
- Envejecimiento térmico
- Flexibilidad a bajas temperaturas
- Resistencia a la carga estática
- Resistencia a la carga dinámica
- Alargamiento a la rotura
- Resistencia a la tracción

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:
- Resistencia a flexión
- Densidad aparente
- Condiciones de permeabilidad (UNE EN 494)
- Impermeabilidad al agua
- Agua caliente
- Saturación-secado
- Hielo-deshielo
- Calor-lluvia
- Características geométricas:
- Paso de onda
- Altura de onda o nervio
- Longitud nominal
- Ancho nominal
- Espesor nominal
- Escuadrado

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.
En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, marcado CE u otro legalmente reconocido en un país de la UE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control de recepción.
En caso de disponer de marcado CE se hará siguiendo el sistema de verificación que corresponda, según su uso y el nivel o clase correspondiente, tal y como consta en el anexo ZA de la UNE-EN 14509.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.
Se deben cumplir las características de la tabla 5 del punto 5.5.1 de la UNE EN 494 para la aceptación.
Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.

2.19 SELLADORES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Materiales plásticos de diferente composición, sin forma específica que sirven para cerrar las juntas entre materiales de obra con el fin de garantizar su estanqueidad.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Masilla de silicona: Masilla monocomponente de caucho de silicona, de elasticidad permanente, con sistema reactivo acético (ácido), amínico (básico) o neutro

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
62/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Masilla de polisulfuros bicomponente: Mástique elástomero bicomponente de resinas epoxi y caucho de polisulfuros con aditivos y cargas
- Masilla de poliuretano monocomponente o bicomponente: Mástique de poliuretano con aditivos y cargas de elasticidad permanente
- Masilla acrílica: Mástique monocomponente de consistencia plástica de polímeros acrílicos en dispersión acuosa, con aditivos y cargas
- Masilla de butilos: Mástique monocomponente tixotrópico de caucho butilo de elasticidad permanente
- Masilla de óleo-resinas: Mástique monocomponente de óleo-resinas con aditivos y cargas de plasticidad permanente
- Masilla de caucho-asfalto: Masilla de aplicación en frío, a base de betunes asfálticos, resinas, fibras minerales y elastómeros
- Masilla asfáltica de aplicación en caliente, a base de betunes modificados con elastómeros y cargas minerales
- Espuma de poliuretano en aerosol: Espuma monocomponente autoexpandible
- Masilla para junta de placas de yeso laminado

CARACTERISTICAS GENERALES:
No tendrá grumos ni principios de aglomeración.
Excepto la masilla de caucho-asfalto, la asfáltica y la utilizada para placas de cartón-yeso, el resto de masillas tendrán la consistencia adecuada para su aplicación con pistola.
Características físicas:

Tipo masilla	Densidad a 20°C (g/cm3)	Temperatura aplicación	Deformación máx. a 5°C	Resistencia a temperatura
Silicona neutra	1,07-1,15	-10 - +35°C	20-30%	-45 - +200°C
Silicona ácida o básica	1,01-1,07	-10 - +35°C	20-30%	-
Polisulfuro bicomponente	>= 1,35	-10 - +35°C	30%	-30 - +70°C
Poliuretano monocomponente	1,2	5 - 35°C	15-25%	-30 - +70°C
Poliuretano bicomponente	1,5-1,7	5 - 35°C	25%	-50 - +80°C
Acrílica	1,5-1,7	5 - 40°C	10-15%	-15 - +80°C
De butilos	1,25-1,65	15 - 30°C	10%	-20 - +70°C
De óleo-resinas	1,45-1,55	-10 - +35°C	10%	-15 - +80°C

Características mecánicas:

Tipo masilla	Resistencia a la tracción (N/mm2)	Módulo elasticidad al 100% de alargamiento (N/mm2)	Dureza Shore A
Silicona neutra	>= 0,7	0,2	12° - 20°
Silicona ácida o básica	>= 1,6	0,5	25° - 30°
Polisulfuro bicomponente	>= 2,5	-	60°
Poliuretano monocomponente	>= 1,5	0,3	30° - 35°
		0,3 - 0,37 N/mm2 (polimerización rápida)	
Poliuretano bicomponente	-	1,5	-
Acrílica	-	0,1	-
De butilos	-	-	15° - 20°

MASILLA DE SILICONA:
Vulcaniza a temperatura ambiente por acción de la humedad del aire y se convierte en una masa consistente y elástica.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01 63/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

Base: Caucho-silicona
Alargamiento hasta la rotura:
- Neutra: >= 500%
- Ácida o básica: >= 400%

MASILLA DE POLISULFUROS BICOMPONENTE:
Mezclados los dos componentes a temperatura >= 10°C, se transforma en un material elastomérico que vulcaniza sin retracciones y no le afecta la humedad.
La mezcla tendrá un color uniforme en toda su superficie.
Base: Polisulfuros + reactivo
Temperatura óptima de la mezcla: 10°C - 20°C

MASILLA DE POLIURETANO MONOCOMPONENTE O BICOMPONENTE:
Vulcaniza a temperatura ambiente por acción de la humedad del aire y se convierte en una masa consistente y elástica.
La mezcla tendrá un color uniforme en toda su superficie.
Base
- Monocomponente: Poliuretano
- Bicomponente: Poliuretano + reactivo

Temperatura óptima de la mezcla: 15°C - 20°C

MASILLA ACRILICA:
El proceso de reticulación empieza a evaporar el agua de la masa y se convierte en una pasta tixotrópica consistente y con una cierta elasticidad.
Base: Polímeros acrílicos

MASILLA DE BUTILOS:
Vulcaniza al evaporarse el disolvente y entrar en contacto con el aire, se convierte en una masa tixotrópica elástica.
Base: Caucho-butilo

MASILLA DE OLEO-RESINAS:
En contacto con el aire forma una película superficial protectora y resistente y mantiene el interior plástico.
Base: Óleo-resinas

MASILLA DE CAUCHO-ASFALTO:
Al mezclar los componentes, sin calentar los materiales a una temperatura >= 38°C, se obtendrá un producto homogéneo con la consistencia adecuada para su aplicación por vertido, presión o extrusión , como mínimo 1 hora después de su preparación.
Base: Caucho-asfalto
Resistencia a la temperatura: 18°C - 100°C

MASILLA ASFALTICA:
Resiliencia a 25°C: 78%

ESPUMA DE POLIURETANO EN AEROSOL:
Tiempo de secado (23°C y 50% HR): 20-25 min
Densidad (DIN 53420): Aprox. 20 kg/m3
Temperatura de aplicación: 5°C - 20°C
Resistencia a la tracción (DIN 53571)
- a 20°C: 15 N/cm2
- a -20°C: 20 N/cm2

Comportamiento al fuego (DIN 4102): Clase B2
Resistencia a la temperatura: -40°C - +90°C
MASILLA PARA JUNTAS DE PLACAS DE YESO LAMINADO:
Tendrá la consistencia adecuada para su correcta aplicación.
El fabricante suministrará las instrucciones necesarias para su aplicación.
Clasificación de los materiales:

DESCRIPCIÓN	Principal mecanismo de fraguado	
	Pasta de secado	Pasta de fraguado

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 64/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

	(en polvo o lista para su uso)	(Sólo en polvo)
Pasta de relleno	1A	1B
Pasta de acabado	2A	2B
Compuesto mixto	3A	3B
Pasta sin cinta	4A	4B

MASILLA DE CAUCHO-ASFALTO O ASFALTICA:
Características físicas:

Tipo masilla	Densidad (g/cm3) UNE 104-281(1-4)	Penetración a 25°C,150g y 5s UNE 104-281(6-3) (mm)	Fluencia a 60°C UNE 104-281(6-3) (mm)	Adherencia 5 ciclos a -18°C UNE 104-281(4-4)
Caucho asfalto (a 25°C)	1,35-1,5	<= 23,5	<= 5	Cumplirá
Asfáltica	1,35	<= 9	<= 5	Cumplirá

Las características anteriores se determinarán según la norma UNE 104-233.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:
Suministro: En envase hermético.

MASILLA DE SILICONA, DE POLISULFUROS, DE POLIURETANO, ACRILICA, DE BUTILOS, DE OLEO-RESINAS O ASFALTICA:
Almacenamiento: El producto se almacenará en su envase cerrado herméticamente, en posición vertical, en lugar seco y a una temperatura entre 5°C y 35°C.
Tiempo recomendado de almacenamiento de seis a doce meses.

MASILLA DE CAUCHO-ASFALTO:
Almacenamiento: En su envase cerrado herméticamente y protegido de la intemperie. Tiempo máximo de almacenaje seis meses.

ESPUMA DE POLIURETANO:
Almacenamiento: el producto se almacenará en su envase cerrado herméticamente y a temperatura ambiente alrededor de los 20°C.
Tiempo máximo de almacenamiento nueve meses.

MASILLA PARA PLACAS DE YESO LAMINADO:
La suministrará el mismo fabricante de las placas que se utilicen, con el fin de asegurar la compatibilidad de los materiales.
Almacenamiento: En envase hermético, protegido de la intemperie.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

MASILLA PARA PLACAS DE YESO LAMINADO:
UNE-EN 13963:2006 Material para juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Tendrá impresos los siguientes datos:
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Identificación del producto
- Color (excepto la masilla para placas de cartón-yeso o espuma de poliuretano)
- Instrucciones de uso

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 65/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- Peso neto o volumen del producto
- Fecha de caducidad (excepto la masilla para placas de cartón-yeso)

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MASILLA PARA PLACAS DE YESO LAMINADO:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Otros,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego. Productos que satisfacen la Decisión de la Comisión 96/603/CE modificada,
- Productos para usos no sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego:
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

El símbolo de marcado de conformidad CE debe ir estampado sobre el producto o bien en la etiqueta, embalaje o documentación comercial.
El símbolo de marcado CE debe ir acompañado de la siguiente información:
- Número o marca comercial y dirección registrada del fabricante
- Los dos últimos dígitos del año en que se fijó el marcado
- Referencia a la norma UNE-EN 13963
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
- Información sobre las características esenciales

OPERACIONES DE CONTROL EN MASILLA ASFÁLTICA:
- Control de las condiciones del suministro y recepción del certificado de calidad correspondiente donde se garantice el cumplimiento de las condiciones establecidas en el pliego.
- Para cada material sellador diferente o cuando se modifiqein las condiciones de suministro, se realizaran los ensayos de identificación siguientes:(UNE 104281-0-1)
- Ensayo de penetración
- Ensayo de fluencia
- Ensayo de adherencia

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MASILLA ASFÁLTICA:
La toma de muestras del material para determinar sus características, se realizará de acuerdo a la norma UNE 104281-0-1.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN MASILLA ASFÁLTICA:
No se aceptará el material que no llegue acompañado del correspondiente certificado de control de fabricación garantizando el cumplimiento de las condiciones establecidas en el pliego.
En el caso que cualquiera de los ensayos realizados no resultasen satisfactorios, se repetirá el mismo sobre dos muestras más del mismo lote, aceptando únicamente cuando los dos nuevos resultados cumplan las especificaciones.

2.20 MALLAS PARA ARMADURAS DE ENFOSCADOS, ENYESADOS Y PINTADOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Malla de fibra de vidrio revestida de PVC, utilizada para dar resistencia a un revestimiento continuo, principalmente en puntos de discontinuidad del soporte.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Presentará una superficie limpia y uniforme.
Será resistente a los álcalis de los morteros.
Características físicas:

Luz de la malla (mm)	Peso mínimo (g/m2)	Espesor (mm)	Resistencia media a tracción (daN/5 cm)	Alargamiento hasta rotura
1 x 1	84,4	<= 0,2	>= 100	>= 2,5%
3 x 3	152	<= 0,4	>= 165	>= 3,5%
4 x 3	85	<= 1	>= 90	>= 2,5%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

6 x 4	123	<= 1	>= 110	>= 3,0%
10 x 10	145	<= 1	>= 135	>= 3,0%
4 x 4	180	<= 0,9	>= 150	>= 6,0%
10 x 10	217	<= 1	>= 200	>= 2,0%
6 x 5	484	<= 1	>= 645	>= 5,0%
4 x 4	730	<= 1	>= 445	>= 4,5%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos de longitud igual o superior a 30 m y de ancho igual o superior a 1 m.
Almacenamiento: En posición horizontal, protegidos del sol y la lluvia.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.21 ELEMENTOS ESPECIALES PARA PAREDES DE OBRA DE FÁBRICA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Armadura prefabricada constituida por una malla plana formada por dos redondos longitudinales paralelos unidos, mediante soldadura, a un alambre transversal (tipo escalera) o a un alambre en diagonal continuo (tipo cercha).
Se han considerado las siguientes armaduras:
- De acero galvanizado de 30 mm hasta 280 mm de anchura
- De acero galvanizado recubierto con epoxi de 50 mm hasta 280 mm de anchura
- De acero inoxidable de 50 mm hasta 280 mm de anchura

Tipo de malla:
- Malla de alambre soldado, tipo escalera (para uso estructural o no)
- Malla de alambre soldado, tipo viga en celosía (para uso estructural o no)
- Malla de alambre anudado (para uso no estructural)
- Malla de metal expandido (para uso no estructural)

CARACTERISTICAS GENERALES:
No tendrán picaduras, puntos de oxidación, exfoliaciones, poros, rascadas ni desperfectos en su superficie.
El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de la armadura.
No tendrá defectos internos o externos que perjudiquen su utilización.
La sección será constante y uniforme.
Es necesario que se declare si el producto está previsto para uso estructural o no.
Las armaduras longitudinales de las mallas previstas para uso estructural han de ser >= 3,0 mm.
Las armaduras longitudinales de las mallas previstas para uso no estructural han de ser >= 1,25 mm.
El armado transversal de les mallas de alambre anudadas debe enroscarse alrededor de los alambres longitudinales por lo menos 1,5 vueltas.
Los materiales utilizados para realizar mallas de metal expandido deben ser:
- Acero galvanizado:
- Espesor mínimo del revestimiento: 0,4 mm
- Límite elástico característico del revestimiento: 140 N/mm2
- Acero inoxidable:
- Espesor mínimo del revestimiento: 0,3 mm
- Límite elástico característico del revestimiento: 210 N/mm2

Tolerancias:
- Malla de alambre soldado o alambre anudado:
- Longitud: ± 1,5%
- Anchura: ± 5 mm.
- Espesor del perfil:
- ± 0,2mm si el espesor <= 2mm.
- ± 0,4mm si el espesor > 2mm.
- Medida del armado: ± 0,1mm.
- Distancia entre armaduras: ± 3%

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 67/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- Malla de metal expandido:
- Longitud: +5% a -2%
- Anchura: ± 5 mm.
- Espesor del perfil: ± 0,5mm.
- Área de la sección: ± 7 %
- Medida de la abertura: ± 2mm.

Información a suministrar para mallas de uso estructural conforme a UNE-EN 845-3:
- Referencia del material de revestimiento
- Ductilidad
- Resistencia al corte de las soldaduras
- Configuración, dimensiones, y tolerancias
- Límite elástico del armado longitudinal y transversal
- Longitud de solape y adhesión

Información a suministrar para mallas de uso no estructural conforme a UNE-EN 845-3:
- Referencia del material de revestimiento
- Configuración, dimensiones, y tolerancias
- Límite elastico del armado o revestimientos
- Longitud de solape y adhesión

El recubrimiento de protección, en su caso, será continuo y uniforme en toda la armadura.

ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE:
El recubrimiento de zinc estará bien adherido. Será liso, de aspecto uniforme y sin manchas, grietas, discontinuidades, inclusiones de flujo, cenizas, burbujas, rayas ni puntos sin galvanizar.
Espesor de la capa de zinc:
- Galvanizado: >= 900 g/m2
- Galvanizado + recubrimiento epoxi: >= 60 g/m2

Protección de galvanización (UNE 37504): Cumplirá
Adherencia del recubrimiento (UNE 37506): Cumplirá
Pureza del zinc: >= 98,5%

ACERO RECUBIERTO CON RESINA EPOXI:
Espesor de la capa epoxi: >= 80 micras

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados en paquetes de 50 unidades.
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 paramentos y medianerías:
  - Sistema 3: 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:
- Referencia a esta norma: UNE-EN 845-3
- Nombre o logotipo y dirección registrada del fabricante o representante
- Número de referencia único, nombre o código que identifiquen el tipo de producto que hagan referencia a la descripción, designación y uso previsto.
- Los dos últimos dígitos del año de impresión del marcado
- Información sobre les características esenciales:
- Límite elástico armadura longitudinal
- Límite elástico armadura transversal
- Ductilidad armado longitudinal
- Adhesión y longitud de solape
- Durabilidad (comportamiento del material ante la corrosión)

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, la intemperie y sin contacto con el suelo.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

Caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 68/158 | 07/10/2025
VISADO

UNE-EN 845-3:2006 Especificacion de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de malla de acero.

2.22 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
- 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):
- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 69/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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 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 el Director Facultativo.
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:
- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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%
- 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:
- iempo 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:
- iempo 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 71/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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
- 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

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, el Director Facultativo 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 72/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

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%
- 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.
El Director Facultativo 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%
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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 73/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

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 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

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 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (Código Estructural).

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS:
El suministrador pondrá a disposición el Director Facultativo 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

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
- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 75/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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 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 el Director Facultativo 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:
  - 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 el 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
- 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:

Caminos Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

- 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.

El Director Facultativo 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:
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 el Director Facultativo y los criterios indicados en las normas UNE correspondientes y al Código Estructural en adición de humos de sílice.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN ADITIVOS:
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.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

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 artículo 29º 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 Facultativo 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 artículo 29º 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.

2.23 ALAMBRES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hilo de acero dulce, flexible y tenaz, obtenido por estirado en frío o por trefilado.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Alambre de acero
- Alambre de acero galvanizado
- Alambre de acero plastificado
- Alambre recocido

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)
Resistencia a la tracción:
- Calidad recocido: =< 600 N/mm2
- Calidad duro: > 600 N/mm2

Tolerancias:
- Diámetro: tabla 1 UNE 36-732

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 78/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

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 policloruro de vinilo.

2.24 ANCLAJES ESPECIALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Material necesario para la realización de bulonados.
Se han considerado los siguientes tipos de material:
- Anclajes metálicos de 25 a 63,5 mm de diámetro, con tornillo y arandela cuadrada de 200x200 mm
- Anclajes de cemento y aditivos
- Anclajes de resinas epoxi de curado medio
- Taco para anclaje metálico de 50 cm de longitud

ANCLAJE METALICO:
Anclaje formado por una armadura de acero corrugado, una arandela y un tornillo roscado en uno de los extremos.
La arandela de fijación y el tornillo que aprieta la arandela contra el terreno, tendrán las mismas características que el acero de la armadura.
La tela metálica tendrá una sección y un paso de malla constante y uniforme.
Se utilizará preferentemente el tipo anclado químicamente en toda la longitud (UNE 22782), aunque son admisibles otras tipologías en caso de bulonados provisionales, como pernos de anclaje puntual (UNE 22781) o por fricción.
La parte exterior de la barra estará roscada en una longitud >= 10 cm.
El extremo de la barra de acero que queda introducido en el terreno estará biselado.
Límite elástico del acero: >= 460 N/mm2

ANCLAJE DE CEMENTO Y ADITIVOS:
Anclaje formado por un mortero de cemento y aditivos especiales, aceleradores y expansivos, en cartucho cilíndrico de diámetro variable y con una envoltura de papel permeable que permite la hidratación por inmersión en agua.
El diámetro a utilizar estará en función del diámetro del perno y del de la perforación.
Diámetro del anclaje para un perno de 25 de D y una perforación:
- Entre 33 y 37 mm: 28 mm
- Entre 37 y 39 mm: 31 mm
- Entre 39 y 43 mm: 35 mm

Diámetro del anclaje para un perno de 32 de D y una perforación:
- Entre 36 y 39 mm: 28 mm
- Entre 39 y 43 mm: 31 mm
- Entre 43 y 47 mm: 35 mm

Tiempo de hidratación por inmersión: < 2,5 min
Inicio del endurecimiento: < 15 min

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 79/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

Resistencia a la tracción:
- Al cabo de 3 h a 10°C: >= 50 kN/m
- Al cabo de 24 h a 10°C: >= 150 kN/m

ANCLAJE DE RESINAS EPOXI:
Anclaje formado por un cartucho con resinas epoxi de dos componentes separados entre ellos por una lámina de plástico.
Los dos componentes del cartucho serán una formulación tixotrópica de resina de poliéster y un catalizador.
Cuando se mezclen los dos componentes empezará el curado y el endurecimiento de la resina.
Inicio del endurecimiento (Ti): 20 <= Ti <= 45 s
Final del endurecimiento (Tf): 3 <= Tf <= 5 min
Resistencia a la tracción:
- Al cabo de 15 min: >= 50 kN/m
- Al cabo de 3 h: >= 150 kN/m

TACO PARA ANCLAJE METALICO:
El diámetro del taco estará en función del diámetro del perno a utilizar.
El diseño del taco será el adecuado para proporcionar la adherencia suficiente del anclaje.
No tendrá defectos superficiales que impidan su correcta utilización.

PLACA DE REPARTIMIENTO Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN:
La volandera de fijación y el tornillo que aprieta la volandera contra el terreno, han de tener las mismas características que el acero de la armadura.
La placa de repartimiento ha de ser cuadrada, de 20 cm. de lado y 6 mm. de espesor como mínimo. Ha de resistir, sin punzonarse, una fuerza axial, puntual y compresiva de 15 t.
Ha de tener una abolladura esférica similar a la definida en la norma UNE 22783.
La hembra ha de ser hexagonal de 25 mm. de longitud de rosca. Cumplirá las características geométricas indicadas en la UNE 22784. Las volanderas estarán de acuerdo a la UNE 22785.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

ANCLAJE DE RESINAS EPOXI Y TACO PARA ANCLAJE METALICO:
Suministro: Empaquetados en cajas.
Almacenamiento: En lugares protegidos del sol, a temperatura inferior a 30°C y no expuestos a golpes e impactos.

ANCLAJE DE CEMENTO:
Suministro: Empaquetados en bolsas de plástico totalmente impermeables.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

ANCLAJE METALICO:
Suministro: Se suministrará conjuntamente con la placa y la rosca correspondiente para cada anclaje.
Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ANCLAJE METALICO:
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (Código Estructural).

ANCLAJE DE CEMENTO O ANCLAJE DE RESINAS EPOXI O TACO PARA ANCLAJE METALICO:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Inspección visual de los bulonados en cada suministro y recepción del certificado de calidad correspondiente.
El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la Documentación Técnica. 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.

Caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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 el Director Facultativo solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, el Director Facultativo podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.
Recepción de certificados de calidad de los materiales auxiliares: cartuchos de cemento o resina, placas, hembras, etc... donde se garanticen las condiciones exigidas en el pliego.
En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:
- Cada 10 t de material se realizará un ensayo de tracción (UNE 7474-5) (1 probeta) con determinación del límite elástico, carga y alargamiento en rotura.
- Comprobación de las características geométricas en un 10 % de los bulonados recibidos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las operaciones de control se realizarán según las indicaciones del Director Facultativo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se utilizarán materiales que no se acompañen con el correspondiente certificado de calidad donde se garantice el cumplimiento de las especificaciones indicadas.
Si algún resultado no cumple con lo prescrito, pero se ha observado en el correspondiente ensayo alguna anomalía no imputable al material (como defecto en la mecanización de la probeta, irregular funcionamiento de la maquinaria de ensayo...) el ensayo se considerará nulo y se repetirá correctamente con una nueva probeta.
Si algún resultado no cumple con lo prescrito habiéndose realizado correctamente, se realizarán 2 contraensayos según UNE-EN 10021 y UNE-EN 10025-2, sobre probetas tomadas de dos piezas diferentes del lote que se está ensayando. Si ambos resultados (de los contraensayos) cumplen lo prescrito, la unidad de inspección será aceptable, en caso contrario se rechazará.
Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control geométrico, se rechazará la pieza incorrecta y se aumentará el control hasta un 20% de unidades. Si aún se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y/o rechazos y se hará el control sobre el 100% de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.

2.25 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
- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 81/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones del apartado 7.4.2 de la norma UNE-EN 10080.
- Características mecánicas de las barras:
- Acero soldable (S)
- Alargamiento total bajo carga máxima:
- Acero suministrado en barras: >= 5,0%
- Acero suministrado en rollos: >= 7,5%
-
- Acero soldable con características especiales de ductilidad (SD):
- Alargamiento total bajo carga máxima:
- Acero suministrado en barrss: >= 7,5%
- Acero suministrado en rolloss: >= 10,0%
- Resistencia a fatiga: Cumplirá lo especificado en el Código Estructural.
- Deformación alternativa: Cumplirá lo especificado en el Código Estructural.

Designación	Límite Elástico fy N/mm2	Carga unitaria rotura fs(N/mm2)	Alargamiento a la rotura	Relación fs/fy
B 400 S	>= 400	>= 440	>= 14%	>= 1,05
B 500 S	>= 500	>= 550	>= 12%	>= 1,05
B 400 SD	>= 400	>= 480	>= 20%	>= 1,20 <= 1,35
B 500 SD	>= 500	>= 575	>= 16%	>= 1,15 <= 1,35

- Diámetro nominal: Se ajustará a la serie siguiente (mm): 6 8 10 12 14 16 20 25 32 y 40 mm
- Se evitará el uso de barras de diámetro <= 6 mm, en armadura montada o elaborada con soldadura.

Tolerancias:
- Masa:
- Diámetro nominal > 8,0 mm: ± 4,5% masa nominal

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 82/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (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.
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 (Código Estructural)
- 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:
- 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

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. Se hará en función de la cantidad de acero suministrado
- Suministro < 300 t:
- Se dividirá el suministro en lotes de como máximo 40 t que sean del mismo suministrador, fabricante, designación, serie, y se tomarán 2 probetas donde se realizarán los siguientes ensayos:
- Comprobación de la sección equivalente
- Comprobación de las características geométricas
- Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple
- Además, se comprobará como mínimo en una probeta de cada diámetro, el tipo de acero utilizado y su fabricante, el límite elástico, la carga de ruptura, el alargamiento de ruptura y el alargamiento bajo carga máxima.
- Suministro>= 300 t:
- Se tomarán 4 probetas para la comprobación de las características mecánicas del caso anterior.
- Alternativamente, el suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, donde se declaren los fabricantes y las coladas de cada suministro. Además, facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante, donde se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos de cada colada. En este caso se efectuarán ensayos de contraste, trazabilidad, colada, mediante la determinación de las características químicas sobre 1 de cada cuatro lotes, realizando como mínimo 5 ensayos.
- La composición química podrá presentar las siguientes variaciones respeto al certificado de control de producción para ser aceptada:
- %Censayo = % ±0,03
- %Ceq ensayo = %Ceq certificado: ±0,03
- %Pensayo = %Pcertificado: ±0,008
- %Sensayo = %Scertificado: ±0,008
- %Nensayo = %Ncertificado: ±0,002
- Una vez comprobada la trazabilidad de la colada, se hará la división en lotes de como mínimo 15 barras. Para cada lote, se ensayarán 2 probetas sobre las que se harán los siguientes ensayos:
- Comprobación de la sección equivalente
- Comprobación de las características geométricas
- Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple
- Comprobación del límite elástico, la carga de ruptura, la relación entre ellos y el alargamiento de rotura
- En el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento del acero se podrá demostrar mediante la presentación de un informe de ensayos, de cómo máximo un año de antigüedad, que cumpla con el artículo 38.10, y realizado en un laboratorio acreditado.
- En el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento del acero se podrá demostrar mediante la presentación de un informe de ensayos, de cómo máximo un año de antigüedad, que cumpla con el artículo 32º, y realizado en un laboratorio acreditado.
- Comprobaciones experimentales de las armaduras elaboradas durante el suministro o su fabricación en obra:
- El control experimental de las armaduras elaboradas comprenderá la comprobación de las características mecánicas, las de adherencia, sus dimensiones geométricas, así como las características en caso de realizar soldadura resistente.
- En caso de disponer de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, el Director Facultativo podrá eximir la realización de las comprobaciones experimentales.
- - Se definirá como lote de control experimental cuando se cumpla:
- Peso del lote <= 30 t
- Las armaduras fabricadas en central ajena a la obra, serán suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de ferralla.
- Si se fabrican en la obra, las que se hayan producido en un periodo de 1 mes
- Estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto.

Los ensayos para realizar el control, se realizarán en laboratorios autorizados.

- Comprobación de la conformidad de las características mecánicas:
- Armaduras fabricadas sin procesos de soldadura: se realizará el ensayo a tracción sobre 2 probetas para cada muestra correspondiente a un diámetro de cada serie. Si el acero estuviera en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, el Director Facultativo 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, el Director Facultativo podrá realizar los ensayos sobre una única probeta.
- Comprobación de la conformidad de las características de adherencia:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 84/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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, el Director Facultativo 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, el Director Facultativo permitirá la realización de la soldadura resistente solo en el caso que se haga un control de ejecución intenso.
- Además, el Director Facultativo dispondrá la realización de una serie de comprobaciones experimentales de la conformidad del proceso, en función del tipo de soldadura, de acuerdo con 7.2 de la UNE 36832.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

La toma de muestra se realizará siguiendo las indicaciones del Director Facultativo, conforme a la norma UNE 36-092 y al Código Estructural. El control planteado se realizará antes de empezar el hormigonado de las estructuras, en el caso de material sin marca de calidad, o antes de la puesta en servicio en el caso de que disponga de dicha marca de calidad del producto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se aceptará el lote siempre que, en el caso del enderezado, las características mecánicas de la armadura presenten resultados conformes a los márgenes definidos en el Código Estructural). En el caso de otros procesos, se aceptará el lote cuando los ensayos de tracción y doblado cumplan con las especificaciones establecidas.

En caso de que no se cumpla alguna especificación, se efectuará una nueva toma de muestras del mismo lote. Si se volviera a producir un incumplimiento de alguna especificación, se rechazará el lote.

En el caso del acero suministrado en barra y respecto a las características de adherencia, se aceptará el lote si se cumplen las especificaciones definidas en 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.

El Director Facultativo 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.

2.26 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:

- 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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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 al Director Facultativo 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
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 al Director Facultativo 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.
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:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Tiempo máximo de almacenamiento: 1 año

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.27 MATERIALES PARA PINTURAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pinturas, pastas y esmaltes.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Pintura a la cola: Pintura al temple formada por un aglomerante a base de colas celulósicas o amiláceas y pigmentos resistentes a los álcalis
- Pintura a la cal: Disolución en agua, cuyo aglutinante y pigmento es el hidróxido de calcio o cal apagada
- Pintura al cemento: Disolución en agua de cemento blanco tratado y pigmentos resistentes a la alcalinidad
- Pintura al látex: Pintura a base de polímeros vinílicos en dispersión
- Pintura plástica: Pintura formada por un aglomerante a base de un polímero sintético, en dispersión acuosa y pigmentos carga-extendedores resistentes a los álcalis y a la intemperie
- Pintura acrílica: Pintura formada por copolímeros acrílicos con pigmentos y cargas inorgánicas, en una dispersión acuosa. Seca en el aire por evaporación del disolvente
- Esmalte graso: Pintura formada por aceites secantes mezclados con resinas duras, naturales o sintéticas y disolventes
- Esmalte sintético: Pintura formada por un aglomerante de resinas alquídicas, solas o modificadas, pigmentos resistentes a los álcalis y a la intemperie y aditivos modificadores del brillo. Seca al aire por evaporación del disolvente
- Esmalte de poliuretano de un componente: Pintura formada por un aglomerante de resinas de poliuretano, solas o modificadas, que catalizan con la humedad atmosférica y pigmentos resistentes a los álcalis y a la intemperie, disuelta en disolventes adecuados
- Esmalte de poliuretano de dos componentes: Pintura formada por copolímeros de resinas de poliuretano fluidificadas y pigmentadas. Seca por polimerización mediante un catalizador
- Esmalte de poliuretano uretanado: Pintura formada por resinas uretanadas
- Esmalte epoxi: Revestimiento de resinas epoxi, formado por dos componentes: un endurecedor y una resina, que hay que mezclar antes de la aplicación. Seca por reacción química de los dos componentes
- Esmalte en dispersión acrílica: Copolímeros acrílicos en una emulsión acuosa
- Esmalte de clorocaucho: Seca al aire por evaporación del disolvente
- Pasta plástica de picar: Pintura formada por un vehículo a base de un polímero sintético, en dispersión acuosa y pigmentos carga-extendedores resistentes a los álcalis y a la intemperie

PINTURA A LA COLA:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): Ininflamable
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: 2 h
- Totalmente seco: 4 h

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

PINTURA A LA CAL:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o procedimientos neumáticos, hasta la impregnación de los poros de la superficie a tratar.
Tras el secado, se aplicarán dos manos de acabado.
Una vez seca, será resistente a la intemperie, endurecerá con la humedad y el tiempo y tendrá propiedades microbicidas.

PINTURA AL CEMENTO:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 87/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.
Una vez seca será resistente a la intemperie.

PINTURA AL LATEX:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, ni depósitos duros
- Una vez preparada no tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 30
- Totalmente seco: < 2 h

Características de la película seca:
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

PINTURA PLASTICA:
Características de la película líquida:
- La pintura contenida en su envase original recientemente abierto, no presentará señales de putrefacción, pieles ni materias extrañas.
- Con el envase lleno sometida a agitación (UNE_EN 21513 y UNE 48-083) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 2 h
- Peso específico:
- Pintura para interiores: < 16 kN/m3
- Pintura para exteriores: < 15 kN/m3
- Rendimiento: > 6 m2/kg
- Relación volumen pigmentos + cargas/volumen pigmentos, peso cargas, aglomerado sólido (PVC): < 80%

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable, y para exteriores, insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Capacidad de recubrimiento (UNE 48259): Relación constante >= 0,98
- Resistencia al lavado (DIN 53778):
- Pintura plástica interior o pasta plástica: >= 1000 ciclos
- Pintura plástica para exteriores: >= 5000 ciclos
- Solidez a la luz (NF-T-30.057): Cumplirá
- Transmisión del vapor de agua (NF-T-30.018): Cumplirá

PINTURA PLASTICA PARA EXTERIORES:
Resistencia a inmersión (UNE 48-144): No se observarán cambios o defectos
Resistencia a la intemperie (DIN 18363): Cumplirá
Resistencia a la abrasión (NF-T-30.015): Cumplirá
Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá

PINTURA ACRILICA:
Características de la película líquida:
- Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o procedimientos neumáticos
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 4 h
- Totalmente seco: < 14 h

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie.

ESMALTE GRASO:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 88/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 6 h

Una vez seco, tendrá una buena resistencia al rozamiento y al lavado.

ESMALTE SINTETICO:
No tendrá resinas fenólicas (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 25 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 3 h
- Totalmente seco: < 8 h
- Material volátil (INTA 16 02 31): >= 70 ± 5%
- Rendimiento para una capa de 30 micras: >= 5 m2/kg
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 55): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños moderados
- Amarilleamiento acelerado por colores con reflectancia aparente superior a 80% (INTA 160.603): < 0,12

ESMALTE DE POLIURETANO DE UN COMPONENTE:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 3 h
- Totalmente seco: < 8 h
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Adherencia y resistancia al impacto:

	A las 24 h	A los 7 días
Adherencia al cuadriculado:	100%	100%
Impacto directo o indirecto:		
Bola de 12,5 desde 50 cm (INTA 160.266)	Bien	Cumplirá

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 89/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Resistencia a la carga concentrada en movimiento (UNE 56-814): Daños moderados
- Resistencia a la carga rodante (UNE 56-815): Daños pequeños
- Resistencia a la carga arrastrada (UNE 56-816): Daños pequeños
- Resistencia al rayado (UNE 48-173): Resistente
- Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá
- Resistencia química:
- Al ácido cítrico al 10%: 15 días
- Al ácido láctico al 5%: 15 días
- Al ácido acético al 5%: 15 días
- Al aceite de quemar: Ninguna modificación
- Al xilol: Ninguna modificación
- Al cloruro sódico al 20%: 15 días
- Al agua: 15 días

ESMALTE DE POLIURETANO DE DOS COMPONENTES:
Es necesario mezclar los dos componentes antes de la aplicación.
Características de la película líquida:
- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 3 h
- Totalmente seco: < 8 h

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 55): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Tendrá buena resistencia química a los ácidos diluidos, a los hidrocarburos, las sales y a los detergentes.

ESMALTE DE POLIURETANO URETANADO:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.
Tiempo de secado a 20°C: 1 - 2 h
Tendrá buena resistencia al agua salada y al sol.

ESMALTE DE DISPERSION ACRILICA:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): Ininflamable
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 20 min
- Totalmente seco: < 1 h

ESMALTE DE CLOROCAUCHO:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo.
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seco: < 2 h

Será resistente al agua dulce y salada, a los ácidos y a los álcalis.

ESMALTE EPOXI:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 29): > 30°C
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seco: < 10 h

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 90/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

Tendrá buena resistencia al desgaste.
Será resistente al ácido láctico 1%, acético 10%, clorhídrico 20%, cítrico 30%, sosa y soluciones básicas, a los hidrocarburos (gasolina, queroseno) a los aceites animales y vegetales, al agua, a los detergentes y al alcohol etílico 10%.
Resistencia mecánica (después de 7 días de polimerización):
- Tracción: >= 16 N/mm2
- Compresión: >= 85 N/mm2

Resistencia a la temperatura: 80°C

PASTA PLASTICA DE PICAR:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá una consistencia adecuada.
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 2 h
- Peso específico: < 17 kN/m3
- Relación: volumen del pigmento/volumen de la resina (PVC): < 80%

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia al lavado (DIN 53778):
- Pintura plástica interior o pasta plástica: >= 1000 ciclos
- Pintura plástica para exteriores: >= 5000 ciclos
- Solidez a la luz (NF-T-30.057): Cumplirá
- Transmisión del vapor de agua (NF-T-30.018): Cumplirá
- Resistencia a la inmersión (UNE 48-144): No se observarán cambios o defectos
- Resistencia a la intemperie (DIN 18363): Cumplirá
- Resistencia a la abrasión (NF-T-30.015): Cumplirá
- Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

PINTURA A LA COLA, AL LATEX, ACRILICA, PLASTICA, ESMALTE GRASO, SINTETICO, POLIURETANO, DE DISPERSION ACRÍLICA, EPOXI Y PASTA DE PICAR:
Suministro: En botes o bidones.
Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

PINTURA A LA CAL:
Suministro de la cal aérea en terrones o envasada.
La cal hidráulica se suministrará en polvo.
Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

PINTURA AL CEMENTO:
Suministro: En polvo, en envases adecuados.
Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PINTURA A LA COLA, AL LÁTEX, ACRÍLICA, PLÁSTICA, ESMALTE GRASO, SINTÉTICO, DE POLIURETANO, DE DISPERSIÓN ACRÍLICA, EPOXI Y PASTA DE PICAR:

Caminos Baleares
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

En cada envase se indicarán los siguientes datos:
- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Fecha de caducidad
- Instrucciones de uso
- Disolventes adecuados
- Límites de temperatura
- Tiempo de secado al tacto, total y de repintado
- Toxicidad e inflamabilidad
- Proporción de la mezcla y tiempo de utilización, en los productos de dos componentes
- Color y acabado, en la pintura plástica o al látex y en el esmalte sintético, de poliuretano

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PINTURA A LA CAL:
En cada envase se indicarán los siguientes datos:
- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Toxicidad e inflamabilidad

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PINTURA AL CEMENTO:
En cada envase se indicarán los siguientes datos:
- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Instrucciones de uso
- Tiempo de estabilidad de la mezcla
- Temperatura mínima de aplicación
- Tiempo de secado
- Rendimiento teórico en m/l
- Color

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- En cada suministro de esmalte, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la Documentación Técnica. 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 el Director Facultativo solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, el Director Facultativo podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.
- Comprobación del estado de conservación de la pintura, en un 10 % de los potes recibidos (INTA 16 02 26).

OPERACIONES DE CONTROL EN PINTURA PLÁSTICA:
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
- Determinación de la finura de molido de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)
- Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 92/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- Peso específico UNE EN ISO 2811-1
- Capacidad de cubrimiento en humedad INTA 16.02.62(9.82)
- Capacidad de cubrimiento en seco INTA 16.02.61(2.58)
- Conservación de la pintura (cada 100 m2) INTA 16.02.26

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que el Director Facultativo no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

OPERACIONES DE CONTROL EN ESMALTE SINTÉTICO Y DE POLIURETANO:
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
- Esmalte sintético:
- Ensayos sobre la pintura líquida:
- Determinación de la finura de molida de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)
- Punto de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
- Contenido materia volátil INTA 16.02.31A (10.7)
- Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
- Índice de desprendimientos INTA 16.02.88
- Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)
- Ensayos sobre la película seca:
- Envejecimiento acelerado INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
- Resistencia a la abrasión de una capa UNE 48250
- Amarillamiento acelerado INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
- Conservación de la pintura INTA 16.02.26
- Esmalte de poliuretano:
- Ensayos sobre la pintura líquida:
- Punto de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
- Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
- Índice de desprendimientos INTA 16.02.88
- Tiempos de secado INTA 16.02.29 (6.57)
- Ensayos sobre la película seca:
- Envejecimiento acelerado INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
- Resistencia al impacto UNE EN ISO 6272-1
- Carga concentrada en movimiento UNE EN ISO 6272-1
- Resistencia al rallado UNE EN ISO 1518
- Resistencia a la abrasión de una capa UNE 48250
- Resistencia a agentes químicos UNE 48027
- Conservación de la pintura INTA 16.02.26
- Resistencia al calor UNE 48033

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que el Director Facultativo 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 del Director Facultativo y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán los potes de pintura que no estén debidamente etiquetados y/o certificados, así como los que presenten mal estado de conservación y/o almacenaje.
En caso de observar deficiencias en el estado de conservación de un pote, se rechazará la unidad correspondiente y se incrementará la inspección, en primera instancia, hasta al 20 % de los potes suministrados. Si se continúan observando irregularidades, se pasará a controlar el 100% del suministro.
Los ensayos de identificación han de resultar de acuerdo a las especificaciones del pliego y a las condiciones garantizadas en el certificado del material. En caso de incumplimiento, se realizará el ensayo sobre dos muestras más del mismo lote, aceptándose el conjunto siempre que los dos resultados estén de acuerdo a dichas especificaciones.

2.28 MALLAS PARA ARMADURAS DE ENFOSCADOS, ENYESADOS Y PINTADOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Malla de fibra de vidrio revestida de PVC, utilizada para dar resistencia a un revestimiento continuo, principalmente en puntos de discontinuidad del soporte.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Presentará una superficie limpia y uniforme.
Será resistente a los álcalis de los morteros.
Características físicas:

Luz de la malla (mm)	Peso mínimo (g/m2)	Espesor (mm)	Resistencia media a tracción (daN/5 cm)	Alargamiento hasta rotura
1 x 1	84,4	<= 0,2	>= 100	>= 2,5%
3 x 3	152	<= 0,4	>= 165	>= 3,5%
4 x 3	85	<= 1	>= 90	>= 2,5%
6 x 4	123	<= 1	>= 110	>= 3,0%
10 x 10	145	<= 1	>= 135	>= 3,0%
4 x 4	180	<= 0,9	>= 150	>= 6,0%
10 x 10	217	<= 1	>= 200	>= 2,0%
6 x 5	484	<= 1	>= 645	>= 5,0%
4 x 4	730	<= 1	>= 445	>= 4,5%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos de longitud igual o superior a 30 m y de ancho igual o superior a 1 m.
Almacenamiento: En posición horizontal, protegidos del sol y la lluvia.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

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
- 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

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
94/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

- 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
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)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Adherencia y resistancia al impacto:

	A las 24 h	A los 7 días
Adherencia al cuadriculado:	100%	100%
Impacto directo o indirecto:		

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 95/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

¦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:
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
- Pureza del minio de plomo electrolítico (INTA 16 12 11): >= 99,6%
- Finura de molido (INTA 16 02 55): < 50 micras

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 96/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 25°C
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): > 3
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seca: < 6 h
- Peso específico a 23 ± 2°C, 50 ± 5% HR (INTA 16 42 03): > 18 kN/m3
- Rendimiento para una capa de 30 - 40 micras: > 4 m2/kg

Características de la película seca:
- Resistencia a la niebla marina (INTA 16 01 01, ASTM B.117-73, oxidación marina 8 (0,1%) ASTM D.610-68): >= 150 h
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

IMPRIMACION ANTIOXIDANTE GRASA:
Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 30°C
Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seca: < 18 h

Peso específico a 20°C: > 23 kN/m3
Rendimiento para una capa de 45 - 50 micras: > 4 m2/Kg

IMPRIMACION ANTIOXIDANTE AL CLOROCAUCHO:
Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o pistola.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 23°C
Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 45 min
- Totalmente seca: < 4 h

Peso específico a 20°C: > 17,3 kN/m3
Rendimiento para una capa de 40 - 45 micras: > 4 m2/Kg

IMPRIMACION ANTIOXIDANTE AL POLIURETANO:
Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o pistola.
Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 15 min
- Totalmente seca: < 2h

Peso específico a 20°C: > 13,5 kN/m3
Rendimiento para una capa de 40 - 45 micras: > 4 m2/Kg

IMPRIMACION DE LATEX:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha y fluirá bien dejando una capa uniforme después del secado
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seca: < 2 h
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):

Características de la película seca:
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

IMPRIMACION FOSFATANTE:
Características de la película líquida:
- La mezcla preparada, después de 3 minutos de agitación, no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha y fluirá bien dejando una capa uniforme después del secado
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 15 min
- Totalmente seca: < 1 h

Características de la película seca:
- Espesor de la capa: 4 - 10 micras
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 97/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

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
- 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.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
En cada envase se indicarán los siguientes datos:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 98/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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
- 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 Documentación Técnica. 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 el Director Facultativo solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, el Director Facultativo podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

OPERACIONES DE CONTROL EN IMPRIMACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
- Ensayos sobre pintura líquida:
- Dotación de pigmento
- Pureza del mini de plomo electrolítico INTA 16.12.11
- Finura de la molida de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)
- Temperatura de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
- Peso específico UNE-EN ISO 2811-1
- Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
- Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)
- Ensayos sobre película seca:
- Resistencia a la niebla marina UNE EN ISO 9227
- Adherencia UNE EN ISO 2409

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que el Director Facultativo 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 varia el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:
- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 99/158 | 07/10/2025
VISADO

- Adherencia UNE EN ISO 2409

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que el Director Facultativo 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 del Director Facultativo 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.

3 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

3.1.1 APUNTALADO DE ESTRUCTURAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Montaje y desmontaje de apuntalamientos de elementos construidos.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Montaje y desmontaje de apeo de hueco de paso mediante cruz de San Andrés hecha con tablones y formada por solera, puntales y sopanda superior con tornapuntas en las dos diagonales, elaboradas en la obra
- Montaje y desmontaje de apuntalamiento de viga o dintel, con puntal metálico telescópico y tablón
- Montaje y desmontaje de apuntalamiento de viga a con puntal tubular metálico de 3 tubos
- Montaje y desmontaje de apuntalamiento de revoltón con cimbra de madera con puntal metálico y tablón
- Montaje y desmontaje de apuntalamiento de arco con cimbra de madera, apoyado sobre puntales metálicos y tablones
- Montaje y desmontaje de apuntalamiento de bóveda plana o nervada con cimbra de madera elaborada en obra con madera de pino
- Montaje y desmontaje de apuntalamiento de techo o losa de escalera, con puntal metálico y tablón

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpieza y preparación del plano de apoyo
- Montaje y colocación de los elementos del apuntalamiento
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento
- Calzado y tesado de los puntales
- Desmontaje y retirada de puntales y de todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar esfuerzos

CONDICIONES GENERALES:
Los elementos que forman el apuntalamiento y sus uniones tienen que ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones estáticas y dinámicas a las que se verán sometidos.
El apuntalamiento debe repartir de forma uniforme la presión sobre la superficie del elemento apuntalado.
En ningún caso se deben producir desplazamientos de los elementos apuntalados por un exceso de presión.
Debe estar montado de forma que permita un desmontaje fácil, que se debe hacer sin golpes ni sacudidas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Antes de empezar a hacer trabajar el apuntalamiento, el contratista debe obtener el Director Facultativo la aprobación por escrito.
El nombre de puntales de soporte del apuntalamiento y su separación depende de la carga total del elemento. Deben ir debidamente arriostrados en los dos sentidos.
Ningún elemento de la obra podrá ser desapuntalado sin la autorización el Director Facultativo.
Tolerancias generales de montaje y deformaciones del apuntalamiento:
- Movimientos locales: <=5 mm
- Movimientos del conjunto (L=luz): <= L/1000

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La colocación de los apuntalamientos se debe hacer de forma que se evite deteriorar estructuras ya construidas.
El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que se deben utilizar.
En el caso de que los apuntalamientos o cimbras hayan variado sus características geométricas por haber sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc, no se deben forzar para que recuperen su forma correcta.
Cuando entre la realización del apuntalamiento y el desapuntalamiento pasen más de tres meses, se debe hacer una revisión periódica del mismo.
El desapuntalamiento del elemento se debe hacer sin golpes ni sacudidas.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.1.2 DESMONTAJES Y DERRIBOS 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.
- Retirada de grava y geotextil con medios manuales y acopio para posterior aprovechamiento
- Arrancado de tejas con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Desmontaje de tejas con medios manuales y acopio para posterior aprovechamiento
- Desmontaje de cubierta de losa de piedra, con medios manuales, numeración, limpieza, acopio de material y carga de escombros sobre camión o contenedor
- Desmontaje de pizarra de cubierta con medios manuales y acopio para posterior aprovechamiento
- Desmontaje de placas conformadas de cubierta con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Desmontaje de placas conformadas de cubierta con medios manuales y acopio para posterior aprovechamiento
- Desmontaje de placas conformadas de plancha de acero conformada con medios manuales, acopio de material para su reutilización y carga de escombros sobre camión o contenedor
- Derribo de solera de machihembrado cerámico con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Desmontaje de solera de tablero de madera, con medios manuales y carga de escombros sobre camión o contenedor
- Derribo de tabique conejero con medios manuales y carga de escombros sobre camión o contenedor
- Derribo de formación de pendientes de hormigón celular de 15 cm de espesor medio, a mano y con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Arrancado de lámina impermeabilizante con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Arrancado de placas de poliestireno con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Arrancado de lata de madera con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Derribo de estructura de rastreles de madera de cubierta, con medios manuales, incluso picado de elementos macizos, limpieza del lugar de trabajo y retirada de escombros
- Arrancado de vierteaguas de cerámica con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Derribo de alero de cubierta, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión
- Derribo de alero de cubierta, con medios manuales, acopio de material para su reutilización y carga manual de escombros sobre camión
- Arrancado de sumidero, repicado y saneado del pavimento en los bordes, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Desmontaje de claraboya de cristal armado con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Derribos o arrancados:
- Preparación de la zona de trabajo
- Derribo o arrancado del elemento con los medios adecuados
- Corte de armaduras y elementos metálicos
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de los escombros sobre el camión

Desmontaje:
- Preparación de la zona de trabajo
- Numeración de las piezas y croquis de su posición, si es necesario
- Desmontaje por partes, y clasificación del material
- Limpieza de las piezas y carga para el transporte al lugar de acopio
- Carga y transporte de los escombros al vertedero

DERRIBO O ARRANCADO:
Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.
Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

DESMONTAJE:
El material estará clasificado e identificada su situación original.
El material estará almacenado en condiciones adecuadas, a fin de que no se estropee. Las piedras con trabajos escultóricos y los sillares estarán separados entre sí y del suelo por elementos de madera.
Las estructuras de madera estarán protegidas de la lluvia, el sol y las humedades. Estarán separadas del suelo.

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.
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.

Caminos y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Los escombros se verterán en el interior del recinto y se evitará que se produzcan presiones peligrosas sobre la estructura por acumulación de material.
La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
En caso de demolición o retirada de materiales que contengan amianto y previamente al inicio de los trabajos, la empresa encargada de ejecutarlos establecerá un plan de trabajo que deberá ser aprobado por la autoridad de trabajo.
Cuando sea posible técnicamente, el amianto o los materiales que lo contengan se retirarán antes de comenzar las operaciones de demolición.
En los trabajos con riesgo de amianto se tomarán las medidas de protección individuales y colectivas establecidas en 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.

3.1.3 DESMONTAJES, ARRANQUES Y REPICADOS DE REVESTIMIENTOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Derribo, arrancado, repicado o desmontaje de revestimientos de paramentos verticales u horizontales, con carga manual y mecánica sobre camión, o acopio para posterior reutilización.
El derribo, el repicado 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 ha de ser limpiado, clasificado, identificado con marcas que sean reconocibles con posterioridad, y, si es necesario, croquizada su posición original.
Se han considerado las unidades de obra siguientes:

- Repicado superficial de elemento de piedra natural, de enfoscado, enyesado o estucado, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Arrancado de alicatado o chapado, en paramento vertical, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Derribo de falso techo o de falso techo y de las instalaciones existentes en su interior, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Desmontaje de chapado con medios manuales, limpieza y acopio de materiales para su reutilización y carga de escombros sobre camión o contenedor
- Arrancado de vierteaguas o coronación metálico, cerámico o de piedra con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Repicado de morteros de las juntas de paramentos de piedra, con medios manuales y carga de escombros sobre camión o contenedor
- Repicado de bovedillas, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Rascado de pintura en bóvedas, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 103/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- Desmontaje para recuperación de azulejos sobre paramentos, para su posterior restauración y montaje, con medios manuales, de uno en uno, protegiéndolos con papel de arroz, cola natural y papel de burbujas, carga manual de escombros sobre camión o contenedor
- Derribo de artesonado, con medios manuales y carga de escombros sobre camión o contenedor
- Desmontaje de artesonado con medios manuales, limpieza y acopio de material para su reutilización y carga de escombros sobre camión o contenedor

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Derribo, repicado o arrancado:
- Preparación de la zona de trabajo
- Derribo, repicado o arrancado del elemento con los medios adecuados
- Corte de elementos metálicos, guías, apoyos, etc.
- 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

Determinación del grado de dificultad de intervención en las unidades de obra donde intervienen restauradores:
- Valorar de 0 a 3 los aspectos siguientes:
- Degradación/fragilidad del elemento a tratar
- Dificultad/complejidad del tratamiento a realizar
- Dificultad de acceso del elemento a tratar
- Sumar estos factores y asignar el grado de dificultad con el criterio siguiente:
- Suma 0 a 3: Grado de dificultad bajo
- Suma 4 a 6: Grado de dificultad medio
- Suma 7 a 9: Grado de dificultad alto

DERRIBO, REPICADO O ARRANCADA:
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.
La base del elemento eliminado no estará dañada por el proceso de trabajo.
Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

DESMONTAJE:
El material estará clasificado e identificada su situación original.
El material estará almacenado en condiciones adecuadas, para que no se estropee.
Las estructuras de madera han de estar protegidas de la lluvia, el sol y las humedades. Estarán separadas del suelo.

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.
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.
Se verificará en todo momento la estabilidad de los elementos que no se han de demoler.
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* 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

3.1.4 DESMONTAJE DE PAVIMENTO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Demolición de elementos de vialidad, arrancada de pavimentos o soleras o desmontaje de pavimentos.
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.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Desmontaje:
-Preparación de la zona de trabajo
-Numeración de las piezas y croquis de su posición, si es necesario
-Desmontaje por partes, y clasificación del material
-Limpieza de las piezas y carga para el transporte al lugar de acopio
-Carga y transporte de los escombros al vertedero
CONDICIONES GENERALES:
Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.
Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).
Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.
DESMONTAJE:
El material estará clasificado e identificada su situación original.
El material estará almacenado en condiciones adecuadas, para que no se estropee.
Las estructuras de madera han de estar protegidas de la lluvia, el sol y las humedades. Estarán separadas del suelo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.
El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:
-Método de demolición y fases
-Estabilidad de las construcciones en cada fase y apeos necesarios
-Estabilidad y protección de las construcciones y elementos del entorno y los que deban conservarse
-Mantenimiento y sustitución provisional de servicios afectados
-Medios de evacuación y especificación de las zonas de vertido de los productos de la demolición
-Cronograma de los trabajos
-Pautas de control y medidas de seguridad y salud
La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).
El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda entorpecer el trabajo.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.
La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
Los materiales de acopio y posterior reaprovechamiento se deben situar en una zona amplia y apartada.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la DT.
DERRIBO DE SOLERA LIGERAMENTE ARMADA, ARRANQUE Y DESMONTAJE DE PAVIMENTO, ARRANQUE DE RECRECIDO:
m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

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).
*Orden de 10 de febrero de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-ADD/1975: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

3.1.5 DESMONTAJE O DERRIBO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Derribo o desmontaje de elementos estructurales, con medios manuales y mecánicos, con carga manual o mecánica sobre camión.
El desmontaje presupone que parte o todo el material resultante tendrá una utilidad posterior, y será limpiado, clasificado, identificado con marcas que sean reconocibles con posterioridad, y, si es necesario, croquizada su posición original.
Se han considerado los siguientes tipos:
-Mampostería
-Obra cerámica
-Hormigón en masa
-Hormigón armado
-Madera
-Fundición
-Acero
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Desmontajes:
-Preparación de la zona de trabajo
-Numeración de las piezas y croquis de su posición
-Colocación de cimbras y apuntalamientos si es necesario
-Limpieza de las piezas y carga para el transporte en el lugar de acopio
-Carga de los escombros sobre el camión
CONDICIONES GENERALES:
Los restos de la demolición 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.).
DESMONTAJE:
El material quedará clasificado e identificada su situación original.
El material quedará almacenado en condiciones adecuadas con el fin de que no sufra deterioros. Las piedras con trabajos escultóricos y los sillares quedarán separados entre sí y del terreno por elementos de madera.
Las estructuras de madera quedarán protegidas de la lluvia, el sol y la humedad. Quedarán separadas del terreno.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
106/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.
Se verificará en todo momento la estabilidad de los elementos que no se demuelen.
La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.
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 CRITERIO DE MEDICIÓN
DERRIBO O DESMONTAJE DE VIGA, VIGUETA O PILAR DE PIEDRA, LADRILLO, HORMIGÓN O FUNDICIÓN, DERRIBO DE MUROS O RELLENO DE BÓVEDAS, DESMONTAJE DE MUROS, ARCOS, DINTEL DE PIEDRA Y DE SILLARES ORNAMENTALES:
m3 de volumen realmente ejecutado medido según las indicaciones de la DT.
DERRIBO O DESMONTAJE DE ELEMENTOS LINEALES DE MADERA, ELEMENTOS DE CERCHA DE MADERA, DINTEL DE CERÁMICA, DESMONTAJE DE ELEMENTO LINEAL CON MOLDURA DE PIEDRA O DE ARCO NERVADO DE PIEDRA:
m de longitud realmente ejecutado medido según las indicaciones de la DT.
DERRIBO O DESMONTAJE DE MURO DE ENTRAMADO DE MAMPOSTERIA Y MADERA, FORJADO, BOVEDA, DERRIBO DEL RELLENO DEL ENTREVIGADO, LOSA EN VOLADIZO, ESCALERA, DESMONTAJE DE BOVEDA DE SILLARES, TRACERIAS O ARCOS Y APERTURA DE VENTANAS TAPIADAS.
m2 de superficie realmente ejecutada, medida según las especificaciones de la DT.
DESMONTAJE DE CERCHA:
m2 de superficie determinada por el perímetro de la cercha.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
*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: 2025/03309/01
107/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

3.1.6 DESMONTAJE O DERRIBO DE ESTRUCTURAS DE REHABILITACIÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Derribo o desmontaje de elementos estructurales, con medios manuales y mecánicos, con carga manual o mecánica sobre camión.
El derribo y el arrancado, presuponen que el material resultante no tiene ninguna utilidad y será transportado a un vertedero.
Se han considerado los siguientes tipos:
-Mampostería
-Obra cerámica
-Hormigón en masa
-Hormigón armado
-Madera
-Fundición
-Acero
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Derribos:
-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 restos de la demolición 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.).

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.
Se verificará en todo momento la estabilidad de los elementos que no se demuelen.
La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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 CRITERIO DE MEDICIÓN
DERRIBO DE EDIFICACIONES:
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.
DERRIBO O DESMONTAJE DE VIGA, VIGUETA O PILAR DE PIEDRA, LADRILLO, HORMIGÓN O FUNDICIÓN, DERRIBO DE MUROS O RELLENO DE BÓVEDAS, DESMONTAJE DE MUROS, ARCOS, DINTEL DE PIEDRA Y DE SILLARES ORNAMENTALES:
m3 de volumen realmente ejecutado medido según las indicaciones de la DT.
DERRIBO O DESMONTAJE DE ELEMENTOS LINEALES DE MADERA, ELEMENTOS DE CERCHA DE MADERA, DINTEL DE CERÁMICA, DESMONTAJE DE ELEMENTO LINEAL CON MOLDURA DE PIEDRA O DE ARCO NERVADO DE PIEDRA:
m de longitud realmente ejecutado medido según las indicaciones de la DT.
DERRIBO O DESMONTAJE DE MURO DE ENTRAMADO DE MAMPOSTERIA Y MADERA, FORJADO, BOVEDA, DERRIBO DEL RELLENO DEL ENTREVIGADO, LOSA EN VOLADIZO, ESCALERA, DESMONTAJE DE BOVEDA DE SILLARES, TRACERIAS O ARCOS Y APERTURA DE VENTANAS TAPIADAS.
m2 de superficie realmente ejecutada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
*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.

3.1.7 DESMONTAJES Y ARRANQUES DE CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS PRACTICABLES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Derribo de elementos de carpintería, con carga manual sobre camión o contenedor.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Arrancado de hoja y marco
- Desmontaje de persiana de librillo
- Desmontaje de hoja, marco y accesorios

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Arrancado o desmontaje del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado del elemento arrancado
- Acopio de los elementos desmontados
- Carga sobre camión de los elementos arrancados

CONDICIONES GENERALES:
Los materiales arrancados quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.
Cuando se aprecie alguna anomalía, se comunicará inmediatamente al Director Facultativo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la Documentación Técnica.
No se acumularan escombros sobre los andamios.
No se acumularán escombros en vallas, muros y apoyos propios que deban de mantenerse en pie o edificaciones y elementos ajenos al derribo.
No se acumularán escombros con un peso superior a 100 kg/m2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.
Si el arrancado o desmontaje solamente afecta la carpintería y el marco, no se estropeará el total de la obra del elemento que se arranca.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Cuando se arranque la carpintería en plantas inferiores a la que se está derribando, no se afectará la estabilidad del elemento estructural donde esté situada, y se dispondrán, en las aberturas que den al vacío, protecciones provisionales.
Durante el arrancado de elementos de madera, se arrancaran o doblarán las puntas de los clavos.
Los cristales se desmontarán sin trocearlos para que no puedan producir cortes o lesiones.
Si se arrancan o desmontan elementos de carpintería situados en un cerramiento exterior, el edificio quedará rodeado por una valla de altura >2 m, situada a una distancia del edificio y del andamio > 1, 5 m y convenientemente señalizada.
Se colocarán protecciones con redes, lonas, así como una pantalla inclinada rígida que sobresalga de la fachada una distancia > 2 m.
Al finalizar la jornada, no quedarán elementos de las edificaciones en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas o bien otras causas puedan provocar su desmoronamiento.
La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

DESMONTAJE:
Durante el proceso de desmontaje no estropearán los elementos a reutilizar.
Si en el conjunto de piezas a desmontar hubiera elementos móviles (postigos, persianas abatibles, etc..), éstos se inmovilizarán.
Se dispondrá de una superficie amplia y protegida para el acopio del material a reutilizar.
Se evitarán las caídas o golpes sujetando los elementos que se hayan de desmontar con eslingas suaves y haciéndolas descender con poleas.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.1.8 RETIRADA DE MOBILIARIO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Retirada, arranque, desmontaje y derribo, carga y transporte a vertedero, almacén o lugar de nueva colocación de elementos de mobiliario existentes.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Operaciones de preparación
- Desmontaje o arrancado de los elementos
- Derribo de los cimientos si es el caso
- Limpieza de la superficie de los restos de escombros
- Carga, transporte y descarga en las zonas autorizadas de vertido de los escombros y de los materiales de desecho generados y acondicionamiento del vertedero
- Carga, transporte al almacén o lugar de nueva utilización de los materiales que indica la Documentación Técnica, descarga y clasificación

CONDICIONES GENERALES:
Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la Documentación Técnica.
Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.
Se tendrá especial cuidado con los elementos que se tengan que volver a montar en otro lugar.
Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.
Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, (grúas, cestos, etc.).
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y se evitarán daños a las construcciones próximas.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.
En caso de imprevistos (olores de gas, etc.) o cuando las operaciones que se realicen puedan afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará al Director Facultativo.
La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.
Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.
En caso de la utilización de vertedero, el contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Director Facultativo y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el caso que esté constituida.

3.1.9 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.
Se han considerado las siguientes operaciones:
- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES):
Los residuos peligrosos (especiales), siempre quedarán separados.
Los residuos peligrosos (especiales) se depositarán en una zona de almacenamiento separada del resto.
Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.
El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.
Se señalizarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos (especiales), considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.
Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.
Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar escapes.
Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
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 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 el Director Facultativo 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 111/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.
Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- 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 ESTRUCTURAS

3.2.1 ARMADURAS

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:
- Cimientos

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 Documentación Técnica. El número de barras no será nunca inferior al especificado en la Documentación Técnica.
Las barras no tendrán defectos superficiales ni grietas.
Las armaduras estarán limpias, no tendrán óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias que puedan perjudicar al acero, al hormigón o a la adherencia entre ellos.
La disposición de las armaduras permitirán un correcto hormigonado de la pieza, de manera que todas las barras queden envueltas por el hormigón.
En barras situadas por capas, la separación entre éstas deberá permitir el paso de un vibrador interno.
La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95,5% de la sección nominal.
Los empalmes entre barras deben garantizar la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente, sin que se produzcan lesiones en el hormigón próximo a la zona de empalme.
No habrá más empalmes de los que consten en la Documentación Técnica o autorice el Director Facultativo.
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.

COAATIE BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

El armado de la ferralla se realizará mediante atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. La disposición de los puntos de atado cumplirá lo especificado en el Código Estructural.
La soldadura no resistente, cumplirá lo especificado en el Código Estructural y siguiendo los procedimientos establecidos en la UNE 36832.
La realización de los empalmes, en lo que atañe al procedimiento, la disposición en la pieza, la longitud de los solapes y la posición de los diferentes empalmes en barras próximas, ha de seguir las prescripciones del Código Estructural, en el artículo 69.5.2.
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 Documentación Técnica y las indicaciones del fabricante, en cualquier caso, se cumplirá lo especificado en el Código Estructural
Las armaduras estarán sujetas entre sí y al encofrado de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.
Las armaduras de espera estarán sujetas al emparrillado de los cimientos.
El Director Facultativo 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)
Recubrimiento en piezas hormigonadas contra el terreno: >= 70 mm
Distancia libre barra doblada - paramento: >= 2 D
La realización de los anclajes de las barras al hormigón, en lo que concierne a la forma, posición en la pieza y longitud de las barras, ha de seguir las prescripciones del Código Estructural.
Tolerancias de ejecución:
- Longitud solape: - 0 mm, + 50 mm
- Longitud de anclaje y solape: -0,05L (<= 50 mm, mínimo 12 mm), + 0,10 L (<=50 mm)
- Posición:
- En series de barras paralelas: ± 50 mm
- En estribos y cercos: ± b/12 mm

(donde b es el lado menor de la sección del elemento)
Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.

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).
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 indicado en el Código Estructural;

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

El doblado de las armaduras se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas y a velocidad constante, con la ayuda de un mandril, de forma que se garantice una curvatura constante en toda la zona.
No se enderezarán codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.
Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no se producirán fisuras ni filtraciones en el hormigón. La disposición de los separadores se realizará según las prescripciones del Código Estructural.
Los separadores estarán específicamente diseñados para este fin y cumplirán lo especificado en el Código Estructural. Se prohíbe el uso de madera o cualquier material residual de construcción (ladrillo, hormigón, etc.). Si han de quedar vistos no pueden ser metálicos.
En el caso de realizar soldaduras se seguirán las disposiciones de la norma UNE 36832 y las ejecutarán operarios cualificados de acuerdo con la normativa vigente.

3.- 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.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Recepción y aprobación del informe de despiece por parte del contratista.
- Inspección antes del hormigonado de todas las unidades de obra estructurales con observación de los siguientes puntos:
- Tipo, diámetro, longitud y disposición de las barras y mallas colocadas.
- Rectitud.
- Ataduras entre las barras.
- Rigidez del conjunto.
- Limpieza de los elementos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, con lo cual su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia son fundamentales para conseguir el nivel de calidad previsto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Desautorización del hormigonado hasta que no se tomen las medidas de corrección adecuadas.

3.2.2 VIGUETAS DE MADERA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de elementos estructurales con perfiles de madera aserrada, madera laminada o madera contralaminada, utilizados directamente o formando piezas compuestas.
Se han considerado los siguientes elementos:
-Viguetas
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Formación de elementos estructurales nuevos:
-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:
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.
Cada elemento tendrá las marcas de identificación suficientes para definir su posición en la obra.
El tipo de unión y los materiales utilizados para la unión, serán los indicados en la DT. En su defecto, se verificará si son capaces de resistir sin deformaciones los esfuerzos a los que estarán sometidos, de acuerdo con las indicaciones del apartado 8 del "Documento Básico SE-M Estructuras de Madera".

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipos de madera, escuadrías y elementos de unión, se corresponderán con las indicaciones de la DT.
Los apoyos de vigas y solapes se harán sobre superficies horizontales.
Los extremos de los pilares, vigas y viguetas quedarán separados de los paramentos, a fin de evitar pudriciones.
La separación de los perfiles de madera a los paramentos de obra será mayor o igual a 15 mm, para permitir la ventilación de la madera.
Habrá un material que impida el paso de humedad en los apoyos de la madera sobre las bases.
La cara superior y los testeros de los elementos de madera que estén expuestos a la intemperie, deberán estar protegidos de la acción de la lluvia, con elementos que permitan la ventilación.
Tolerancias de ejecución:
-Madera aserrada: las dimensiones y desviaciones admisibles respecto a las medidas nominales cumplirán los límites de la clase 1 según la norma UNE EN 336 para madera de coníferas y chopo.
-Esta norma se aplicará a otras especies de frondosas con los coeficientes de merma e inflamiento correspondientes.
-Combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano:
-Madera laminada: 1/500 de la longitud del vano
-Madera maciza: 1/300 de la longitud del vano

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.
La DF aprobará los planos de taller antes de iniciar la ejecución de la obra. Cualquier modificación durante los trabajos la aprobará la DF, y se reflejará posteriormente en los planos de taller.
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.
La sección del elemento no quedará disminuida por los sistemas de montaje utilizados.
No se empezarán las uniones de montaje hasta que no se haya comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincida exactamente con la posición definitiva.
No se forzarán las piezas para hacer las uniones.
Cuando se haga necesario tensar algunos elementos de la estructura antes de ponerla en servicio, se indicará en los planos y Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares la forma en que se ha hecho y los medios de comprobación y medida.
Las partes que queden de difícil acceso después de su montaje, pero sin estar en contacto, recibirán las capas de barniz o pintura, si está prescrita, después de la inspección y la aceptación de la DF y antes del montaje.
La preparación de las uniones que se realicen en obra se hará en taller.
COLOCACIÓN CON TORNILLOS:
Los huecos para los tornillos se harán con taladradora mecánica.
Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los pasadores que atraviesen dos o más piezas.
Después de perforar las piezas se separarán para eliminar las rebabas.
Los tornillos de una unión se apretarán inicialmente al 80% del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y se acabarán de apretar en una segunda fase.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m de longitud medido según las especificaciones de la DT, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la DF.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Documento Básico de Seguridad estructural Madera DB-SE-M, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.
UNE 56544:2003 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas.
UNE-EN 1912:2005 Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de calidades visuales y especies.
ETA-06/0138 KLH solid wood slabs

3.2.3 ENCOFRADO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Montaje y desmontaje de los elementos metálicos, de madera, de cartón, o de otros materiales, que forman el molde en el que se verterá el hormigón.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpieza y preparación del plano de apoyo

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.

El Director Facultativo 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 al Director Facultativo 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. El Director Facultativo autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Antes de la aplicación, se facilitará al Director Facultativo. 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 del Director Facultativo la aprobación por escrito del encofrado.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Las cimbras se estabilizarán en las dos direcciones para que el apuntalamiento resista los esfuerzos horizontales producidos durante la ejecución de los forjados, pudiéndose realizar de las siguientes formas:

- Arriostrado de los puntales en las dos direcciones con tubos o abrazadoras, resistiendo los empujes horizontales y un 2% como mínimo de las cargas verticales
- Transmisión de esfuerzos a pilares o muros, comprobando que disponen de la capacidad resistente y rigidez suficientes
- Disposición de torres de cimbra en las dos direcciones y a las distancias necesarias

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización del Director Facultativo.

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.

El Director Facultativo podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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 del Director Facultativo.
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) el Director Facultativo podrá exigir una prueba sobre un prototipo, previamente a su utilización en la estructura, para poder evaluar su comportamiento durante la ejecución
Si se utilizan tableros de madera, las juntas entre estos han de permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que permitan el escape de pasta o lechada durante el hormigonado, ni reproduzcan esfuerzos o deformaciones anormales. Para evitarlo se podrán autorizar un sellado adecuado
Tolerancias generales de montaje y deformaciones del encofrado por el hormigonado:

- Movimientos locales del encofrado: <= 5 mm
- Movimientos del conjunto (L=luz): <= L/1000
- Planeidad:
- Hormigón visto: ± 5 mm/m, ± 0,5% de la dimensión
- Para revestir: ± 15 mm/m

Tolerancias particulares de montaje y deformaciones del encofrado para el hormigonado:

	Replanteo ejes		Dimensiones	Aplomado	Horizontalidad
	Parcial	Total			
Zanjas y pozos	± 20 mm	± 50 mm	- 30 mm + 60 mm	± 10 mm	-
Muros	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 20 mm	± 50 mm
Recalces	± 20 mm	± 50 mm	-	± 20 mm	-
Riostras	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 10 mm	-
Basamentos	± 20 mm	± 50 mm	± 10 mm	± 10 mm	-
Encepados	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 10 mm	-
Pilares	± 20 mm	± 40 mm	± 10 mm	± 10 mm	-
Vigas	± 10 mm	± 30 mm	± 0,5 %	± 2 mm	-
Dinteles	-	-	± 10 mm	± 5 mm	-
Zunchos	-	-	± 10 mm	± 5 mm	-
Forjados	± 5mm/m	± 50 mm	-	-	-
Losas	-	± 50 mm	- 40 mm + 60 mm	± 2 %	± 30 mm/m
Membranas	-	± 30 mm	-	-	-
Estribos	-	± 50 mm	± 10 mm	± 10 mm	-

MOLDES RECUPERABLES:
Los moldes se colocarán bien alineados, de manera que no supongan una disminución de la sección de los nervios de la estructura.
No tendrán deformaciones, cantos rotos ni fisuras.
El desmontaje de los moldes se efectuará procurando no estropear los cantos de los nervios hormigonados.
Los moldes ya usados y que sirvan para unidades repetidas, se limpiarán y rectificarán.

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.

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
117/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

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.
El Director Facultativo podrá autorizar la utilización de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado en el caso de que se trate de madera para evitar que absorba el agua contenida en el hormigón, y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, su nivel, el aplomado y la solidez del conjunto
No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.
La colocación de los encofrados se hará de forma que se evite dañar estructuras ya construidas.
El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que se han de utilizar.
Si el elemento se debe pretensar, antes del tesado se retirarán los costeros de los encofrados y cualquier elemento de los mismos que no sea portante de la estructura.
En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.
Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado, antes de hormigonar.
El hormigonado se realizará durante el periodo de tiempo en que el desencofrante esté activo.
Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.
El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.
El desencofrado y descimbrado no se realizará hasta que el hormigón alcance la resistencia necesaria para soportar con seguridad y sin excesivas deformaciones los esfuerzos a los que estará sometido con posterioridad.
Se pondrá especial énfasis durante el desencofrado en la retirada de cualquier elemento que pueda impedir el libre movimiento de las juntas de retracción, asiento o dilatación así como de las articulaciones.
No se retirará ningún puntal sin la autorización previa del Director Facultativo.
No se desapuntalará de forma súbita, y se tomarán precauciones que impidan el impacto de sopandas y puntales en los forjados

ELEMENTOS VERTICALES:
Para facilitar la limpieza del fondo del encofrado se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.
Se preverán en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no más grande de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.
En épocas de vientos fuertes se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor que 10.

ELEMENTOS HORIZONTALES:
Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz.
Los puntales se colocarán sobre durmientes de reparto cuando se transmitan cargas al terreno o a forjados aligerados. Cuando estos se dispongan sobre el terreno se ha de asegurar que no sufrirán asientos.
Los puntales se arriostrarán en dos direcciones perpendiculares
Los puntales transmitirán la fuerza que reciban y permitirán finalmente un desapuntalado sencillo
En los puentes se deberá asegurar que las deformaciones de la cimbra durante el hormigonado no afecte negativamente a otras partes de la estructura ejecutadas con anterioridad.
En épocas de fuertes lluvias se protegerá el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
* 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)

3.2.4 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Hormigonado de estructuras y elementos estructurales, con hormigón en masa, armado, para pretensar, hormigón autocompactante y hormigón ligero, de central o elaborado en la obra en planta dosificadora, que cumpla las prescripciones del Código Estructural, vertido directamente desde camión, con bomba o con cubilote, y operaciones auxiliares relacionadas con el hormigonado y el curado del hormigón.
Se han considerado los siguientes elementos a hormigonar:
- Pilares
- Muros
- Vigas
- Dinteles
- Zunchos
- Losas y bancadas
- Membranas y bóvedas

Se consideran las siguientes operaciones auxiliares:
- Aplicación superficial de un producto filmógeno para el curado de elementos de hormigón

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

Tratamiento de curado con producto filmógeno:
- Preparación de la superficie a tratar
- Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado, de las capas de recubrimiento necesarias
- Protección de la zona tratada

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 Documentación Técnica.
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 artículo 5 del anejo 11 dl 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 el Director Facultativo.

HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS:
Tolerancias de ejecución:
- Verticalidad de líneas y superficies (H altura del punto considerado):
- H <= 6 m: ± 24 mm
- 6 m < H <= 30 m: ± 4H, ± 50 mm
- H >= 30 m: ± 5H/3, ± 150 mm
- Verticalidad aristas exteriores o juntas de dilatación vistas (H altura del punto considerado):
- H <= 6 m: ± 12 mm
- 6 m < H <= 30 m: ± 2H, ± 24 mm
- H >= 30 m: ± 4H/5, ± 80 mm
- Desviaciones laterales:
- Piezas: ± 24 mm
- Juntas: ± 16 mm
- Nivel cara inferior de piezas (antes de retirar puntales): ± 20 mm
- Sección transversal (D: dimensión considerada):
- D <= 30 cm: + 10 mm, - 8 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 119/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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

TRATAMIENTO DE CURADO CON PRODUCTO FILMOGENO:
Formará una película continua, flexible y uniforme, de color regular.
Quedará bien adherido sobre la superficie del hormigón, sin que hayan desprendimientos de la película.
La película quedará intacta al menos un mínimo de siete días después de su aplicación.

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 del Director Facultativo 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 el Director Facultativo de el visto bueno habiendo revisado las armaduras en posición definitiva.
El Director Facultativo comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. En caso de considerar los defectos inadmisibles de acuerdo con el proyecto el Director Facultativo 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, el Director Facultativo 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 el Director Facultativo 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 el Director Facultativo.
En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.
Las juntas de hormigonado serán aprobadas por el Director Facultativo 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 el Director Facultativo.
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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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

LOSAS:
Si el elemento es pretensado no se dejarán más juntas de las previstas explícitamente en la Documentación Técnica. 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 el Director Facultativo las haya examinado.
Si el elemento es pretensado y no se utiliza hormigón autocompactante, se vibrará con especial cuidado la zona de anclajes.

TRATAMIENTO DE CURADO CON PRODUCTO FILMOGENO:
No se aplicará el producto sin la autorización expresa del Director Facultativo.
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 aire > 50 km/h, lluvia

Es necesario aplicar una capa continua y homogénea inmediatamente después de verter el hormigón y preferiblemente dentro de los treinta minutos siguientes del acabado superficial.
El sistema de aplicación estará de acuerdo con las instrucciones del fabricante y la autorización del Director Facultativo.
Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Aprobación del plan de hormigonado presentado por el contratista
- Inspección visual de todas las excavaciones antes de la colocación de las armaduras, con observación del estado de limpieza y entrada de agua en todo el recinto.
- Toma de coordenadas y cotas de todas las unidades de obra antes del hormigonado.
- Observación de la superficie sobre la que debe extenderse el hormigón y de las condiciones del encofrado. Medida de las dimensiones de todas las unidades estructurales de obra, entre los encofrados, antes de hormigonar.
- Verificación de la correcta disposición del armado y de las medidas constructivas para evitar movimientos del armado durante el hormigonado.
- Inspección del proceso de hormigonado con control, de entre otros aspectos, de la temperatura y condiciones ambientales.
- Control del desencofrado y del proceso y condiciones de curado.
- Toma de coordenadas y cotas de los puntos que deban recibir prefabricados, después del hormigonado.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las indicaciones del Director Facultativo, 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 del Director Facultativo.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

De las estructuras proyectadas y construidas de acuerdo al Código Estructural, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los siguientes supuestos:
- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares.
- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reune ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos que se han de realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y la manera de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las indicaciones del Director Facultativo, 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, el Director Facultativo 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.

3.2.5 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
- Dinteles
- Trabas
- Cerchas
- Correas
- Elementos auxiliares (elementos de empotramiento, de apoyo y rigidizadores)

Se han considerado los siguientes tipos de perfiles:
- Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según EAE-2011, UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según EAE-2011, UNE-EN 10025-2
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según EAE-2011, UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según EAE-2011, UNE-EN 10219-1
- Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según EAE-2011, UNE-EN 10025-2

Se han considerado los acabados superficiales siguientes:
- Pintado con una capa de imprimación antioxidante
- Galvanizado

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Colocación con soldadura
- Colocación con tornillos
- Colocación sobre obras de fábrica o de hormigón, apoyados o empotrados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo y marcado de los ejes
- Colocación y fijación provisional de la pieza
- Aplomado y nivelación definitivos
- Ejecución de las uniones, en su caso
- Comprobación final del aplomado y de los niveles

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CONDICIONES GENERALES:
Los materiales utilizados tendrán la calidad establecida en la Documentación Técnica. No se harán modificaciones sin autorización del Director Facultativo aunque supongan un incremento de las características mecánicas.
La pieza estará colocada en la posición indicada en la Documentación Técnica, con las modificaciones aprobadas por el Director Facultativo.
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 Documentación Técnica.
Cada componente de la estructura llevará una marca de identificación que debe ser visible después del montaje. Esta marca no estará hecha con entalladura cincelada.
La marca de identificación indicará la orientación de montaje del componente estructural cuando no se deduzca claramente de su forma.
Los elementos de fijación, y las chapas, placas pequeñas y accesorios de montaje irán embalados e identificados adecuadamente.
El elemento estará pintado con una capa de protección de pintura antioxidante, excepto si está galvanizado.
Los cantos de las piezas no tendrán óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento que se unirá.
Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no producirá desperfectos en el recubrimiento del zinc.
El elemento no se enderezará una vez colocado definitivamente.
No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados en la estructura para disponer tornillos provisionales de montaje.
Tolerancias de ejecución:
- En obres de edificación: Límites establecidos en los apartados 11.1 y 11.2 del DB-SE A y en el artículo 80 de la EAE.
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3 y en el artículo 80 de la EAE.

PILARES:
Si la base del pilar ha de quedar embebida en el hormigón no necesitará protección 30 mm por debajo del nivel del hormigón.
El espacio entre la placa de asiento del pilar y los cimientos se rellenará con lechada de cemento, lechadas especiales u hormigón fino.
Antes del enlechado, el espacio situado bajo la placa de asiento de acero, estará limpia de líquidos, hielo, residuos y de cualquier material contaminante.
La cantidad de lechada utilizada será suficiente para que este espacio quede completamente lleno.
Según el espesor a rellenar las lechadas serán de los siguientes tipos:
- Espesores nominales inferiores a 25 mm: mezcla de cemento portland y agua
- Espesores nominales entre 25 y 50 mm: mortero fluído de cemento portland de dosificación no inferior a 1:1
- Espesores nominales superiores a 50 mm: mortero seco de cemento portland de dosificación no inferior a 1:2 u hormigón fino

Las lechadas especiales serán de baja retracción y se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

COLOCACION CON TORNILLOS:
Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 29.2.b de la EAE.
Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 29.2 de la EAE.
La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.
El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.
La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.
Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:
- En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca
- En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca

Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.
En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.
En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.
En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:
- Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca
- Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira

Tolerancias de ejecución:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 123/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- Holgura máxima entre superficies adyacentes:
- Si se utilizan tornillos no pretensados: 2 mm
- Si se utilizan tornillos pretensados: 1 mm
- Diámetro de los agujeros:
- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 76.2 de la EAE
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5.1.3 y 640.5.1.4 del PG3 en el artículo 76.2 de la EAE
- Posición de los agujeros:
- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 76.2
- de la EAE

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 el Director Facultativo, antes de iniciar los trabajos en obra.
Cualquier modificación durante los trabajos ha de aprobarla el Director Facultativo y reflejarse posteriormente en los planos de taller.
Los componentes estructurales se manipularán evitando que se produzcan deformaciones permanentes y procurando que los desperfectos superficiales sean mínimos. Se protegerán en los puntos de sujeción.
Todo subconjunto estructural que durante las operaciones de carga, transporte, almacenamiento y montaje experimente desperfectos, se reparará hasta que sea conforme.
Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no puedan ser corregidos o se prevea que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza será sustituida.
Los componentes de la estructura se almacenarán apilados sobre el terreno sin estar en contacto con el suelo y de forma que no se produzca acumulación de agua.
El montaje de la estructura se hará de acuerdo con el programa de montaje y garantizando la seguridad estructural en todo momento.
Durante las operaciones de montaje, la estructura resistirá, en condiciones de seguridad, las cargas provisionales de montaje y los efectos de las cargas de viento.
Los arriostramientos y empotramientos o sujeciones provisionales se mantendrán en su posición hasta que el avance del montaje permita que puedan ser retirados de forma segura.
Las uniones para piezas provisionales necesarias para el montaje se harán de forma que no debiliten la estructura ni disminuyan su capacidad de servicio.
La sección del elemento no quedará disminuida por los sistemas de montaje utilizados.
Los dispositivos de anclaje provisionales se asegurarán para evitar que se aflojen de forma involuntaria.
Durante el proceso de montaje, el constructor garantizará que ninguna parte de la estructura esté deformada o sobrecargada permanentemente por el apilamiento de materiales estructurales o por cargas provisionales de montaje.
Una vez montada una parte de la estructura, se alineará lo más pronto posible e inmediatamente después se completará el atornillamiento.
No se harán uniones permanentes hasta que una parte suficiente de la estructura no esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente de manera que no se produzcan desplazamientos durante el montaje o la alineación posterior del resto de la estructura.
La preparación de las uniones que se realicen en obra se harán en taller.
Los desperfectos que las operaciones de almacenamiento y manipulación ocasionen en el acabado superficial de la estructura se repararán con procedimientos adecuados.
Se tendrá especial cuidado en el drenaje de cubiertas y fachadas, así como se evitarán zonas donde se pueda depositar el agua de forma permanente.

Caminos y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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 del Director Facultativo 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.
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:
- 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
125/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

La coordinación de las tareas de soldadura se realizará por soldadores cualificados y con experiencia en el tipo de operación que supervisan.
Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.
Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.
Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.
El montaje de la estructura se hará de manera que las dimensiones finales de los componentes estructurales estén dentro de las tolerancias establecidas.
Los dispositivos provisionales utilizados para el montaje de la estructura, se retirarán sin dañar las piezas.
Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.
Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.
No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.
Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.
La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 77 de la EAE para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 77 de la EAE para obras de ingeniería civil.
No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar.
Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.
* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Antes del inicio de la ejecución, el Director Facultativo verificará que existe un programa de control desarrollado por el constructor, tanto para productos como para la ejecución.
Previo al suministro, el constructor presentará al Director Facultativo 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.

El Director Facultativo comprobará que los productos de acero suministrados por taller a la obra, se acompañan de su hoja de suministro, en caso que no se pueda realizar la trazabilidad de la misma, ésta será rechazada.
Previa a la ejecución se fabricarán para cada elemento y cada material a cortar, como mínimo cuatro probetas, por parte del control externo de la entidad de control según el artículo 91.2.2.1 de la EAE.
Se comprobará que las dimensiones de los elementos elaborados en taller son las mismas que las de los planos de taller, considerándose las tolerancias en el pliego de condiciones.
Anteriormente a la fabricación, el constructor propondrá la secuencia de armado y soldadura, ésta deberá ser aprobada por el Director Facultativo.
Se marcarán las piezas con pintura según plano de taller, para identificarlas durante el montaje en taller y en obra.

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
126/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.
El Director Facultativo comprobará con antelación al montaje la correspondencia entre el proyecto y los elementos elaborados al taller, y la documentación del suministro.
El constructor elaborará la documentación correspondiente al montaje, ésta será aprobada por el Director Facultativo, y como mínimo incluirá:
-Memoria de montaje.
-Planos de montaje.
-Programa de inspección.
Se comprobará la conformidad de todas las operaciones de montaje, especialmente:
-El orden de cada operación.
-Herramientas utilizadas.
-Calificación del personal.
-Trazabilidad del sistema.

UNIONES SOLDADAS:
Los soldadores deberán estar en posesión de la califación adecuada conforme al apartado 77.4.2 de la EAE.
Cada soldador identificaré su trabajo con marcas personales no transferibles.
El soldado se realizará según el apartado 77.4.1 de la EAE, el constructor realizará los ensayos y pruebas necesarias para establecer el método de soldadura más adecuado.
Antes de realizar la soldadura, se inspeccionaran las piezas a unir según la UNE-EN 970.
Las inspecciones las realizará un inspector de soldadura de nivel 2 o persona autorizada por el Director Facultativo.

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 del Director Facultativo.
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:
El Director Facultativo determinará las soldaduras que tienen que ser objeto de análisis.
Los porcentajes indicados pueden ser variados, según criterios del Director Facultativo, en función de los resultados de la inspección visual realizada y de los análisis anteriores.

UNIONES ATORNILLADAS:
El Director Facultativo 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.

Caminos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 127/158 | 07/10/2025
VISADO

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 el Director Facultativo 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 el Director Facultativo conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.
Se controlarán todos los cordones de soldadura.
Las soldaduras que durante el proceso de fabricación resulten inaccesibles, serán inspeccionadas con anterioridad.
En el autocontrol de las soldaduras se comprobarán como mínimo:
-Inspección visual de todos los cordones.
-Comprobaciones mediante ensayos no destructivos según la tabla 91.2.2.5 de la EAE.
Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos según la norma EN12062
-Líquidos penetrantes(LP) según UNE-EN 1289.
-Partículas magnéticas (PM),según UNE-EN 1290.
-Ultrasonidos(US), según UNE-EN 1714.
-Radiografías(RX), según UNE-EN 12517.
En todos los puntos donde existan cruces de cordones de soldadura se realizará una radiografía adicional.
Se realizará una inspección mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes de un 15% del total de la longitud de les soldaduras en ángulo.
Se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope en planchas y uniones en T cuando estas sean a tope.
Los criterios de aceptación de las soldaduras se basarán en la UNE-EN ISO 5817.

UNIONES ATORNILLADAS:
La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales como vigas, y del 25% para elementos secundarios como rigidizadores.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se harán según las indicaciones del Director Facultativo.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

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.

3.2.6 FORJADO DE VIGUETAS DE MADERA Y ENTREVIGADO CON TABLEROS CERÁMICOS

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.
Ejecución: CTE. DB-SE-M Seguridad estructural: Madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.
El contenido de humedad de la madera será el de equilibrio higroscópico antes de su utilización en obra.

AMBIENTALES.
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

DEL CONTRATISTA.
Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN.
Preparación del perímetro de apoyo de las viguetas. Replanteo y colocación en seco de las viguetas. Apuntalamiento. Empalme de viguetas en apoyos y anclajes. Disposición de rastreles adosados a las viguetas constituyendo las aristas de apoyo del entrevigado. Formación del entrevigado. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desapuntalamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
El conjunto será estable, tendrá trabazón propia y con los elementos de apoyo y transmitirá correctamente las cargas a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.
Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes del forjado señalados en los planos y detalles del Proyecto.

3.2.7 LOSA DE ESCALERA DE HORMIGÓN ARMADO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Formación de elementos estructurales de hormigón armado. La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.
Se han considerado las siguientes unidades de obra:
-Losa inclinada de hormigón armado
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
-Limpieza y preparación del plano de apoyo
-Montaje y colocación de los elementos del encofrado y su apuntalamiento
-Aplomado y nivelación del encofrado
-Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante
-Tapado de las juntas entre piezas del encofrado
-Marcado de las líneas de replanteo de los casetones o ejes de las armaduras en el caso de forjados y losas
-Colocación de los casetones o del aligerador en el caso de forjados
-Alineación de los casetones según la anchura de los nervios en el caso de forjados
-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
-Humectación del encofrado
-Vertido del hormigón
-Compactación del hormigón mediante vibrado
-Reglado y nivelación de la cara superior del hormigón en el caso de forjados y losas
-Curado del hormigón
-Retirada de los apuntalamientos y de los encofrados y entrada en carga según el plan previsto
-Protección del elemento frente a cualquier acción mecánica no prevista en el cálculo
-Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar, cuando el elemento estructural está en disposición de soportar los esfuerzos

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CONDICIONES GENERALES:
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.
La superficie de hormigón no tendrá defectos significativos (coqueras, nidos de grava, etc.), que puedan afectar la durabilidad del elemento.
No se admitirá la presencia de rebabas, discontinuidad en el hormigonado, superficies deterioradas, alabeos, grietas, armaduras visibles ni otros defectos que perjudiquen su comportamiento en la obra o su aspecto exterior.
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 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 la zona de solape deberán disponerse armaduras transversales con sección igual o superior a la sección de la mayor barra solapada.
Fisuración máxima en función de la exposición ambiental definida en el artículo 27.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL:
-Elementos hormigón armado:
-En clase de exposición X0, X1: <= 0,4 mm
-En clase de exposición XC2, XC3, XF1, XF3, XC4: <= 0,3 mm
-En clase de exposición XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1: <= 0,2 mm
-En clase de exposición XS3, XA2, XA3: <= 0,1 mm
-Elementos hormigón pretensado:
-En clase de exposición X0, X1: <= 0,2 mm
-En clase de exposición XC2, XC3, XF1, XF3, XC4: <= 0,2 mm
Vibraciones: Cumplirá lo especificado en el apartado 4.3.4 del DB-HE
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
-Desviaciones laterales:
-Piezas: ± 24 mm
-Juntas: ± 16 mm
-Nivel cara inferior de piezas (antes de retirar puntales): ± 20 mm
-Sección transversal (D: dimensión considerada):
-D <= 30 cm: + 10 mm, - 8 mm
-30 cm < D <= 100 cm: + 12 mm, - 10 mm
-100 cm < D: + 24 mm, - 20 mm
-Planeidad:
-Hormigón visto: ± 5 mm/m, ± 0,5% de la dimensión
-Para revestir: ± 15 mm/m
Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en el artículo 5 del anexo 14 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
-Espesor de la capa de compresión: + 10 mm, - 6 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
El orden de ejecución de las tareas será el indicado en el primer apartado, donde se enumeran las operaciones incluidas en la unidad de obra.
Cada operación que configura la unidad de obra cumplirá su pliego de condiciones.
Después de ejecutar cada una de las operaciones que configuran la unidad de obra, y antes de hacer una operación que oculte el resultado de ésta, se permitirá que la DF verifique que se cumple el pliego de condiciones de la operación.
Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado y se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, aplomado y solidez del conjunto.
No se procederá al hormigonado hasta que la DF de el visto bueno habiendo revisado las armaduras en posición definitiva.
No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.
Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado, antes de hormigonar.
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.
En épocas de fuertes lluvias se protegerá el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos.
La colocación de los casetones se realizará cuidando de que no reciban golpes que puedan dañarlos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/03309/01 | 07/10/2025
VISADO

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón con un grueso superior al que permita una compactación completa de la masa.
El vertido del hormigón se iniciará en los extremos y avanzará en toda la altura del elemento.
Una vez rellenado el elemento no se corregirá 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.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
FORJADOS Y LOSAS:
m2 de superficie de forjado o losa ejecutado según las especificaciones de la DT.
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, goterones, 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.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

3.2.8 ANTICORROSIVO

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 artículo 30.2 de la EAE.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Estructuras
- Paramentos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Aplicación de las capas de imprimación necesarias y del tipo adecuado, según la composición de la pintura de acabado
- Aplicación de capas de pintura intermedias.
- Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado de las capas de acabado.

CONDICIONES GENERALES:
Los sistemas de pintura cumplirán las prescripciones de la tabla 30.3.a. de la EAE
Se definirá el sistema de tratamiento, detallando como mínimo:
-Tipo y espesor de la capa de imprimación anticorrosiva
-Tipo y espesor de las capas intermedias
-Tipo y espesor de las capas de acabado y retoques
Es necesario eliminar la superficie de acero la suciedad, cascarilla de laminación, restos de escorias de soldaduras, grasas, humedad superficial y revestimientos existentes
La superficie de los elementos a pintar se limpiarán y prepararán de acuerdo al tratamiento de pintura a aplicar
Los métodos de preparación de la superficie deberán obtener el grado de rugosidad definido
En caso de realizarse el pintado en obra de los elementos, estos se imprimarán en taller con un espesor mínimo, a fin de evitar una oxidación incipiente durante el acopio
Las pinturas que componen el sistema de pintado han de ser compatibles entre si
Es recomendable que las diferentes capas de pintura sean de diferentes colores para poderlas diferenciar
Se respetarán de forma estricta los periodos de secado y endurecimiento que aconseje el fabricante frente a un posible contacto con el agua.
Es necesario prever la dificultad de pintado de los elementos inaccesibles y pintarlos antes de su montaje

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 131/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

CONDICIONES GENERALES:
Se comprobará previamente que el estado de la superficie es el previsto en la fase anterior
Se pararán los trabajos si se dan las condiciones siguientes:
- Temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 30°C
- Humedad relativa del aire > 60%
- En exteriores: Velocidad del viento > 50 km/h, Lluvia

Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisará lo ejecutado 24 h antes y se reharán las partes afectadas.
Las superficies de aplicación estarán limpias, exentas de polvo, manchas y grasas.
No se puede pintar sobre soportes muy fríos ni recalentados.
El sistema de aplicación del producto se escogerá en función de las instrucciones del fabricante y la autorización del Director Facultativo.
Cuando el revestimiento esté formado por varias capas, la primera capa estará ligeramente diluida, según las instrucciones del fabricante.
Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación.
No se admite la utilización de procedimientos artificiales de secado.
Después de la aplicación de la pintura las superficies se han de proteger de la acumulación de agua durante un cierto tiempo

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual de la superficie a pintar.
- Aceptación del procedimiento de aplicación de la pintura por parte del Director Facultativo.
- Comprobación del secado de una capa antes de proceder a una segunda aplicación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Inspección visual de la unidad acabada.
En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.
Determinación del espesor de película del recubrimiento sobre un elemento metálico (UNE EN ISO 2808)

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.
No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los errores de ejecución.

3.3 CUBIERTA

3.3.1 AISLAMIENTOS CON PLACAS DE POLIURETANO Y POLIISOCIANURATO

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

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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:
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.

3.3.2 TEJADOS DE TEJAS DE CERÁMICA

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

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.).

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
133/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

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
- 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 ROMANA:
Las hiladas quedarán alineadas longitudinal y transversalmente.
Las tejas solaparán dentro de su encaje.

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
- 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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.- 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.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- 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 del Director Facultativo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.
No es permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

3.3.3 DESAGÜES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Desagües de aparatos sanitarios con tubo de PVC o polipropileno, desde el aparato hasta la bajante, caja sifónica o albañal.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Colocación de los tubos
- Fijación de los tubos
- Colocación de accesorios
- Ejecución de uniones necesarias

CARACTERISTICAS GENERALES:
El ramal montado será estanco, no presentará exudaciones ni estará expuesto a obstrucciones.
El ramal no presentará, en el sentido del recorrido descendente, reducciones de sección en ningún punto.
En ningún caso los tramos instalados serán horizontales o en contra pendiente.
Los cambios de dirección se harán con piezas especiales.
No deben quedar ramales enfrentados sobre una misma tubería colectiva
Cuando se sujeten a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm.
Las abrazaderas para colgar el tubo del forjado llevarán forro interior elástico y serán regulables.
Los tramos que vayan empotrados irán aislados y no se sujetarán con yeso o mortero.
El paso a través de elementos estructurales se hará con contratubo con una franquicia mínima de 10 mm que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
Separación de las abrazaderas:
- Para tubos de diámetro <= 50 cm: 70 cm
- Para tubos de diámetro > 50 cm: 50 cm

Longitud del ramal:
- Ramal conectado a bote sifónico: <= 2,5 m
- Ramal de aparatos con sifón individual: <= 4 m
- Ramal o manguito de conexión del inodoro: <= 1 m

Pendiente del ramal:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 135/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- Ramal conectado a bote sifónico: 2 al 4 %
- Ramal de aparatos con sifón individual:
- Bañeras y platos de ducha: <= 10 %
- Fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés: 2,5 al 5 %

Radio interior de las curvaturas: >= 1,5 x D tubo

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El proceso de instalación no alterará las características del elemento.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Salubridad DB-HS.

3.3.4 CANALÓN EXTERIOR COLOCADO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Suministro y colocación de elementos para la conducción y evacuación del agua de la cubierta.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Canalón exterior de sección semicircular o rectangular, colocado con piezas especiales y conectado al bajante.

Se han considerado los siguientes materiales para canalón exterior:
- Plancha de zinc
- Plancha de cobre
- PVC rígido
- Pieza cerámica esmaltada, colocada con mortero
- Plancha de acero galvanizado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Elementos colocados con fijaciones mecánicas o adheridos:
- Replanteo del elemento
- Colocación del elemento
- Ejecución de las uniones

Elementos colocados con mortero:
- Limpieza y preparación del soporte
- Replanteo del elemento
- Colocación del elemento
- Repaso de las juntas y limpieza final

CONDICIONES GENERALES:
El conjunto del elemento colocado será estanco.
El conjunto del elemento colocado será estable.
Estará colocado con una pendiente mínima del 0,5 % y con una ligera pendiente hacia el exterior.
La unión entre tramos del canalón se hará de manera que quede asegurada su estanqueidad.
Pendiente hacia los puntos de desagüe: >= 1%
En el canalón de PVC:
- Se admite una pendiente mínima del 0,16 %
- La unión de los diferentes perfiles estará hecha con manguito de unión con junta de goma
- Todos los accesorios tendrán una zona de dilatación de 10 mm como mínimo
- Los cambios de dirección estarán hechos con piezas especiales. Nunca se harán por calentamiento o deformación del canalón.
- Las uniones con las bajantes irán soldadas con soldadura química
- Distancia entre soportes: <= 100 cm y en zonas de nieve <= 70 cm

En los canalones de plancha:
- El solape de las láminas se hará protegiendo el elemento en el sentido de recorrido del agua. Las juntas de dilatación serán estancas
- Las planchas deben quedar colocadas de forma que se puedan mover libremente en todos los sentidos, respecto el soporte
- Las uniones con las bajantes irán soldadas con soldadura de estaño

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

- Las fijaciones serán de metal compatible con el de la plancha. En el caso de plancha de zinc serán de pletina de acero galvanizado
- Las juntas entre las piezas de plancha de zinc, se soldarán con estaño en todo su perímetro
- Distancia entre soportes: <= 50 cm

Solape entre láminas en el canalón de plancha: 5 cm
Tolerancias de ejecución:
- Pendiente: ± 2 mm/m, ± 10 mm/total
- Solape entre las láminas en el canalón de plancha: ± 2 mm
- Alineación respecto del plano de fachada:
- Plancha: ± 5 mm/m, ± 10 mm/total
- PVC, cerámica: ± 5 mm/m, ± 10 mm/total

CANAL DE PIEZAS CERAMICAS COLOCADAS CON MORTERO:
Las piezas solaparán entre sí, el borde de la pieza en contacto con el alero, quedará empotrada por debajo de las piezas que forman el alero y tomada al soporte con mortero.
El sentido del solape protegerá al elemento de los vientos dominantes y del recorrido del agua.
Solape de las piezas: >= 10 cm
Tolerancias de ejecución:
- Solapes: - 0 mm, + 20 mm

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.
La colocación de los tramos del canalón se iniciará por el punto más bajo del recorrido.

ELEMENTO CON PLANCHA:
Se debe evitar el contacto directo de la plancha de cobre con el hierro, zinc, aluminio, acero galvanizado o fundición y la madera de cedro.
Se evitará el contacto directo de la plancha de zinc o plomo con el yeso, los morteros de cemento portland frescos y las maderas duras (roble, castaño, teca, etc.).
En el caso del zinc, además, se evitará el contacto con la cal, el acero no galvanizado y el cobre sin estañar.
Se evitará el contacto directo del acero galvanizado con el yeso, los cementos Pórtland frescos, la cal, las maderas duras (roble, castaño, teca, etc.) y el acero sin protección contra la corrosión.

ELEMENTO COLOCADO 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 extender el mortero.

ELEMENTO DE PIEZA CERAMICA COLOCADA CON MORTERO:
Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.
Cuando se tengan que cortar piezas, el corte será recto y la arista viva, sin desportillamientos.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Salubridad DB-HS.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará según prescripciones del proyecto, legislación aplicable y las instrucciones de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
137/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

Se realizarán las pruebas de estanqueidad total y parcial. Estas pruebas se realizarán con agua, aire o humo y se seguirán las directrices y especificaciones de cada ensayo, según la normativa vigente.
Se verificará el sistema de mantenimiento y conservación

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará la totalidad de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Es caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede corregir sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. En caso contrario se procederá a cambiar todo el material afectado.En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo determine la DF.

3.4 REVESTIMIENTOS

REPARACIÓN DE JUNTAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de sellado de elementos constructivos con productos de diferentes composiciones, suficientemente elásticos para mantener la adherencia con estos elementos independientemente de los movimientos que se produzcan en su funcionamiento habitual.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Reparación de junta estructural de elemento de hormigón y posterior sellado con masilla.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Sellado con masilla, espuma o mortero:
- Limpieza y preparación del interior de la junta, con eliminación del material existente, en su caso
- Aplicación de la imprimación, en su caso
- Aplicación del material de sellado
- Limpieza de los bordes exteriores de la junta

CONDICIONES GENERALES:
El sellado tendrá la longitud prevista.
Será continuo, homogéneo, sin inclusiones de burbujas de aire y con la superficie uniforme.
Quedará bien adherido a ambos labios de la junta.
La profundidad respecto al plano del paramento será la prevista o indicada por la DF. Si no hay ninguna especificación quedará enrasado con el paramento.
El espesor del sellado en el punto mínimo será igual a la profundidad de la junta.
En reparación de junta o reposición de sellado, en el paramento no habrá elementos desprendidos o inestables.
Tolerancias de ejecución:
- Espesor del sellado: ± 10%
- Profundidad prevista respecto al paramento: ± 2 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Temperatura ambiente admisible en el momento de la aplicación:

Tipo producto	Temperatura ambiente
Masilla de silicona neutra	- 10 a + 35°C
Masilla de polisulfuros bicompo-nentes o masilla de óleo-resinas	+ 10 a + 35°C
Masilla de poliuretano, masilla asfáltica o de caucho asfalto	5 a 35°C
Masilla acrílica o mortero sintético resinas epoxi	5 a 40°C
Cordón bentonita de sodio	5 a 52°C

No se aplicará en tiempo húmedo (lluvia, rocío, etc.).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 138/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

Con viento superior a 50 km/h se suspenderán los trabajos y se asegurarán las partes realizadas.
En el caso que se tenga que aplicar una capa de imprimación antes de realizar el sellado, ésta se extenderá por toda la superficie que haya de quedar en contacto con el sellante.
Cuando la masilla es bicomponente, la mezcla de ambos componentes se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.
El fondo y las caras de la junta a sellar estarán limpios y secos.
El producto se aplicará forzando su penetración.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.4.1 ENFOSCADOS

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:
- 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):

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 139/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

- 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

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 del Director Facultativo.
No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta pasados siete días, como mínimo, o haya fraguado.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

3.4.2 PINTADOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Preparación y aplicación de un recubrimiento de pintura sobre superficies de materiales diversos mediante diferentes capas aplicadas en obra.
Se han considerado los siguientes tipos de superficies:
- Superficies de madera
- Superficies metálicas (acero, acero galvanizado, cobre)
- Superficies de cemento, hormigón o yeso

Se han considerado los siguientes elementos:
- Estructuras
- Paramentos
- Elementos de cerramiento practicables (puertas, ventanas, balconeras)
- Elementos de protección (barandillas o rejas)
- Elementos de calefacción
- Tubos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la superficie a pintar, frotado del óxido y, en su caso, limpieza previa, con aplicación de las capas de imprimación, de protección o de fondo, necesarias y del tipo adecuado según la composición de la pintura de acabado
- Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado, de las capas de pintura de acabado

CONDICIONES GENERALES:
El revestimiento no presentará fisuras, bolsas, descolgamientos ni otros defectos.
Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes.
En ventanas, balconeras y puertas, se admitirá que se hayan protegido todas las caras y pintado sólo las visibles.

PINTADO AL ESMALTE:
Espesor de la película seca del revestimiento: >= 125 micras

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Se pararán los trabajos si se dan las condiciones siguientes:
- Temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 30°C
- Humedad relativa del aire > 60%
- En exteriores: Velocidad del viento > 50 km/h, Lluvia

Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisará lo ejecutado 24 h antes y se reharán las partes afectadas.
Las superficies de aplicación estarán limpias, exentas de polvo, manchas y grasas.
Se corregirán y eliminarán los posibles defectos del soporte con masilla, según las instrucciones del fabricante.
No se puede pintar sobre soportes muy fríos ni recalentados.
El sistema de aplicación del producto se escogerá en función de las instrucciones del fabricante y la autorización del Director Facultativo.
Cuando el revestimiento esté formado por varias capas, la primera capa estará ligeramente diluida, según las instrucciones del fabricante.
No se aplicará una capa si la capa anterior no está completamente seca.
Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación.
No se admite la utilización de procedimientos artificiales de secado.

SUPERFICIES DE MADERA:
La madera no habrá sido atacada por hongos o insectos, ni presentará otros defectos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

El contenido de humedad de la madera, medido en diferentes puntos y a una profundidad mínima de 5 mm, será inferior a un 15% para coníferas o maderas blandas y a un 12% para frondosas o maderas duras.
Se eliminarán los nudos mal adheridos sustituyéndolos por cuñas de madera sana de las mismas características. Los nudos sanos que presenten exudación de resina se taparán con goma laca.
Previamente a la aplicación de la 1ª capa se corregirán y eliminarán los posibles defectos con masilla, según las instrucciones del fabricante; se pasará papel de lija en la dirección de las vetas y se eliminará el polvo.

SUPERFICIES METALICAS (ACERO, ACERO GALVANIZADO, COBRE):
Las superficies de aplicación estarán limpias, exentas de polvo, manchas, grasas y óxido.
En superficies de acero, se eliminarán las posibles incrustaciones de cemento o cal y se desengrasará la superficie. Inmediatamente después se aplicarán las dos capas de imprimación antioxidante. La segunda se teñirá ligeramente con la pintura.
En el caso de estructuras de acero se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:
- Antes de aplicar la capa de imprimación las superficies a pintar deben estar preparadas adecuadamente de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 8504-1, UNE-EN ISO 8504-2 y UNE-EN ISO 8504-3.
- Si se aplica más de una capa se utilizará para cada una un color diferente.
- Después de la aplicación de la pintura las superficies se protegerán de la acumulación de agua durante un cierto tiempo.

SUPERFICIES DE CEMENTO, HORMIGON O YESO:
La superficie no tendrá fisuras ni partes deshechas.
El soporte estará suficientemente seco y fraguado para poder garantizar una buena adherencia. Tendrá una humedad inferior al 6% en peso.
Se neutralizarán los álcalis, las eflorescencias, los mohos y las sales.
Tiempo mínimo de secado de la superficie antes de aplicar la pintura:
- Yeso: 3 meses (invierno); 1 mes (verano)
- Cemento: 1 mes (invierno); 2 semanas (verano)

En superficies de yeso, se verificará la adherencia del enlucido de yeso.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PINTADO DE ESTRUCTURAS DE ACERO:
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.

PARA EL RESTO DE LOS ELEMENTOS:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual de la superficie a pintar.
- Aceptación del procedimiento de aplicación de la pintura por parte del Director Facultativo.
- Comprobación del secado de una capa antes de proceder a una segunda aplicación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.
La suspensión de los trabajos y la corrección de las no conformidades observadas irán a cargo del Contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Inspección visual de la unidad acabada.
En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.
Determinación del espesor de película del recubrimiento sobre un elemento metálico (UNE EN ISO 2808)

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones del Director Facultativo.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

3.4.3 ALICATADO CON BALDOSA CERÁMICA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Revestimientos realizados con baldosa de cerámica, aplicados a paramentos verticales, interiores o exteriores y en fajas exteriores, horizontales o verticales.
Se han considerado los siguientes revestimientos:
-Embaldosado con baldosa cerámica esmaltada
-Mosaico irregular con fragmentos irregulares de baldosa de diferentes colores
-Embaldosado con baldosa cerámica vidriada, azulejo o baldosa reproducción de baldosa existente, en interiores
Se han considerado los siguientes morteros:
-Mortero adhesivo
-Mortero pórtland 1:4, sólo para paramentos de altura inferior o igual a 3 m
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
-Limpieza y preparación de la superficie de soporte
-Replanteo del despiece en el paramento
-Colocación de las piezas fijadas con mortero sobre el soporte
-Rejuntado de las juntas
-Limpieza del paramento

CONDICIONES GENERALES:
El revestimiento acabado no presentará piezas agrietadas, desportilladas ni manchadas.
Las piezas quedarán bien adheridas al soporte y formarán una superficie con la planeidad y el aplomado previstos.
El color y la textura, en revestimientos realizados con piezas regulares, será uniforme en toda la superficie.
El despiece cumplirá las especificaciones subjetivas requeridas por la DF.
En el revestimiento exterior se dispondrán juntas de dilatación. La distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.
Se adaptará a los movimientos del soporte de forma que no queden alteradas sus prestaciones.
Se respetarán las juntas estructurales.
Las juntas del revestimiento estarán rejuntadas con lechada de cemento gris o blanco y, eventualmente, colorantes, si la DF no determina otras condiciones.
Si el revestimiento está hecho en el exterior quedará protegido de la penetración del agua entre las piezas y el paramento.
Entre el revestimiento y cualquier saliente del paramento se dejará una junta sellada con silicona.
Superficie de revestimiento entre juntas de dilatación: <= 20 m2
Distancia entre juntas de dilatación:
-Paramento interior: <= 8 m
-Paramento exterior: <= 3 m
Anchura de las juntas de dilatación: >= 10 mm
Espesor del mortero:
-Mortero: 10-15 mm
-Mortero adhesivo: 2-3 mm
EMBALDOSADO:
Las juntas del revestimiento deben ser rectas.
Anchura de las juntas:
-Baldosa esmaltada, vidriada, azulejo, rasilla de elaboración mecánica o fina: >= 1 mm
-Rasilla común de elaboración manual: >= 5 mm
Tolerancias de ejecución:
-Planeidad:
-Baldosa esmaltada, vidriada, azulejo, rasilla de elaboración mecánica o fina, refractaria o gres: ± 2 mm/2 m
-Rasilla común de elaboración manual: ± 4 mm/2 m
-Anchura juntas:
-Baldosa esmaltada, vidriada, azulejo, rasilla de elaboración mecánica o fina:
-Paramento interior ± 0,5 mm
-Paramento exterior ± 1 mm
-Rasilla común de elaboración manual: ± 2 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

-Baldosa refractaria o gres: ± 1 mm
-Paralelismo entre los ejes de las juntas: ± 1 mm/m
-Horizontalidad de las juntas (medida sobre los ejes de las juntas): ± 2 mm/2 m
-Verticalidad de las juntas (medida sobre los ejes de las juntas): ± 2 mm/2 m
MOSAICO IRREGULAR:
La composición del mosaico irregular debe seguir las especificaciones indicadas en la DT
Debe tener la distribución de formas y condiciones de planeidad y aplomado previstos.

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 ejecutado el trabajo se diesen estas condiciones, se revisará lo ejecutado las últimas 48 horas, y se demolerán y reharán las partes afectadas.
El rejuntado se hará al cabo de 24 h.
EMBALDOSADO:
Se mezclarán las piezas de cajas distintas para evitar diferencias de tonalidad.
COLOCACION CON MORTERO ADHESIVO:
El enfoscado de base habrá fraguado, tendrá una humedad < 3% y estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.
El mortero adhesivo se preparará y aplicará según las instrucciones del fabricante. Se aplicará en superficies inferiores a 2 m2 y se marcará su superficie con un llana dentada (dientes entre 5 y 8 mm de profundidad).
COLOCACION CON MORTERO PORTLAND O REFRACTARIO:
Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es necesario, se deben repicar previamente.
Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.
El mortero se extenderá por la totalidad del reverso de la pieza.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.
En revestimiento de paramentos, 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 CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
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:
-Limpieza y preparación de la superficie de soporte
-Replanteo del despiece en el paramento.
-Colocación de las piezas fijadas con mortero sobre el soporte.
-Rejuntado de las juntas.
-Limpieza del paramento
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:
Cuando se observen irregularidades de replanteo, se corregirán antes de completar el revestimiento.
No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los errores de ejecución.
Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
-Inspección visual de la unidad acabada y control de las condiciones geométricas de acabado.
-En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.
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.

Caminos Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los errores de ejecución.

3.5 CARPINTERÍA EXTERIOR

3.5.1 APERTURA DE HUECO DE FACHADA TAPIADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Apertura de hueco de fachada tapiado, en muro de mampostería, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES.
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN.
Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

3.5.2 VENTANAS DE MADERA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Ventanas y balconeras de madera, con todos sus mecanismos para un correcto funcionamiento de apertura y cierre, colocadas sobre un premarco o directamente sobre la fábrica.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
-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
-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.
El marco estará trabado a la obra con anclajes galvanizados, separados 60 cm como máximo, y a menos de 30 cm de los extremos.
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.
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.
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

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
145/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.
Al retirar estas protecciones se taparán los agujeros con materiales adecuados.
Cuando la ventana o balconera van directamente colocadas sobre la obra, el marco se trabará a la pared a medida que ésta se va levantando.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad medida según las especificaciones de la DT.
COLOCACIÓN SOBRE FÁBRICA:
La unidad de obra no incluye el coste de colocación del marco, que es imputable a una unidad de obra específica de colocación de marcos.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

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 del Director Facultativo, con el espíritu e intención contenido en el presente documento y de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Director Facultativo.

El coste directo de las partidas alzadas se determinará por aplicación de los precios unitarios de mano de obra, materiales y maquinaría contenidos en la justificación de precios incluida en el expediente. Una vez determinado el Coste Directo, se aplicará a dicha cantidad el porcentaje de Costes Indirectos, para obtener el coste de Ejecución Material. A los costes de Ejecución Material, determinados según lo indicado anteriormente, se aplicarán los coeficientes reglamentarios especificados en el Resumen del Presupuesto y la Baja obtenida en la licitación de las obras

4.2 PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán íntegramente una vez constatado la realización satisfactoria de la misma por parte del Director Facultativo.

4.3 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

4.3.1 Levantado de instalaciones afectadas

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.2 Protección de suelo

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.3 Montaje+desm.plataforma de trabajo h<=6m, puntal metálico+tablón

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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

4.3.4 Desmontaje manual de teja con recuperación

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.5 Desmontaje de viguetas de madera

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.6 Desmontaje de muro de mampostería

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.7 Demolición de losa de escalera y peldaños

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.8 Demolición de entrevigado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.9 Derribo completo de cubierta plana, transitable, ventilada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.10 Cepillado de estructura metálica

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.11 Repicado de revestimientos verticales

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.12 Demolición de pavimento de baldosa

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.13 Demolición de tabiquería interior

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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

4.3.14 Retirada de mobiliario para vertedero

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.15 Retirada de mobiliario para reutilización

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.3.16 Carga y transporte de escombros helicóptero, barcaza o similar Muelle

1.- 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 el Director Facultativo.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
Se considera un incremento por esponjamiento de un 20% para demolición de elementos cerámicos, de mampostería, de falso techo, de revestimientos de cartón-yeso, de canaletas de plástico y de pinturas
Se considera un incremento por esponjamiento de un 30% para demolición de tejas
Se considera un incremento por esponjamiento de un 30% para demolición de elementos de madera

4.3.17 Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado

1.- 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 el Director Facultativo.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
Se considera un incremento por esponjamiento de un 20% para demolición de elementos cerámicos, de mampostería, de falso techo, de revestimientos de cartón-yeso, de canaletas de plástico y de pinturas
Se considera un incremento por esponjamiento de un 30% para demolición de tejas
Se considera un incremento por esponjamiento de un 30% para demolición de elementos de madera

4.3.18 Carga y transporte de escombros de madera a gestor autorizado

1.- 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 el Director Facultativo.

4.3.19 Limpieza

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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

4.4 CUBIERTA

4.4.1 Teja cerámica

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.2 Colocación de teja cerámica recuperada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.3 Sistema de impermeabilización bajo teja de cubierta inclinada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.4 Panel sándwich 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.

4.4.5 Montaje de viguetas de madera

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.6 Mampostería de piedra, de dos caras vistas, colocada con mortero cemento

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.7 Zuncho de hormigón armado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.8 Bajante de tubo de plancha de zinc de 90 mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.9 Canalón exterior semicircular de zinc 185mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.4.10 Sumidero sifónico de salida horizontal colocado con fijaciones

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5 PISO DE PLANTA ALTA

4.5.1 Losa inclinada para escalera con peldaños de hormigón armado

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.2 Suministro y colocación de barandilla AISI316

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.3 Refuerzo de forjado con capa de compresión y entrevigado cerámico

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.4 Montaje de viguetas de madera

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.5 Cubierta plana transitable con impermeabilización con láminas asfálticas y aislamiento térmico

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.6 Apertura de mechinal en muro de mampostería

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.7 Desmontaje y montaje de equipos de control de faro

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.5.8 Pavimento de mortero autonivelante

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6 REVESTIMIENTOS

4.6.1 Limpieza y saneado de muro de mampostería

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01 150/158 Fecha 07/10/2025
VISADO

m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.2 Enfoscado maestreado en paramentos verticales

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.3 Pintado de paramento horizontal interior

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.4 Pintado de elementos, 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.

4.6.5 Pintado vert. ext. cemento,+pintura plástica liso,1fondo+2acab.

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.6 Revestimiento con mortero de cal

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.7 Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica esmaltada mate, azulejo, rectangular o cuadrada

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.6.8 Pavimento interior de baldosa cerámica común

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.7 CARPINTERÍA EXTERIOR

4.7.1 Ventana de madera de roble de 1.00x1.80m

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.7.2 Ventana de madera de roble de 0.80x0.55m

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

4.7.3 Apertura de hueco de fachada tapiado en muro de mampostería

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.7.4 Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 1000x1800 mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.7.5 Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 800x550 mm

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.7.6 Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar) 6+6/12/6+6, formado por vidrio exterior laminar

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la Documentación Técnica.

4.8 MOVILIZACIÓN DE MEDIOS

4.8.1 Transporte personas hasta el faro

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica. Es de abono íntegro independientemente del número de viajes que se realicen ni los medios empleados por el contratista.

4.8.2 Transporte de materiales faro

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica. Es de abono íntegro independientemente del número de viajes que se realicen ni los medios empleados por el contratista.

4.9 SEGURIDAD Y SALUD

4.9.1 Seguridad y Salud

1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad realmente ejecutada según las especificaciones de la Documentación Técnica.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

5 DISPOSICIONES GENERALES

5.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

El Director Facultativo entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre el terreno en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas de los vértices establecidos y la cota ±0,00 elegida, que será el Cero del Puerto.

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia del Director Facultativo, el plano general de replanteo. Así mismo se harán levantamientos topográficos de contraste de las zonas afectadas por las obras.

A continuación, se levantará un acta de comprobación 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.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros, bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito al Director Facultativo que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

El Director Facultativo sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

5.2 PLAZO PARA COMENZAR A EJECUTAR LAS OBRAS

El Acta de Comprobación de la topografía deberá firmarse dentro del mes siguiente a la fecha de la firma del contrato.

Cuando el resultado de la Comprobación del Replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio del Director Facultativo y sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la 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 el Director Facultativo, que serán de obligado cumplimiento para aquel siempre que lo sean por escrito.

Debido a la nidificación de aves, las actuaciones se deberán realizar únicamente del 1 de octubre al 31 de enero.

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 la zona fuera de las actuaciones 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 BALEARES
Expediente 2025/03309/01
153/158
Fecha 07/10/2025
VISADO

Las superficies ocupadas fuera de la zona de actuaciones 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.

El Facultativo designado por el Órgano de Contratación procederá a la recepción de los trabajos si los trabajos se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas. El acto contará con el representante de la empresa contratista. Se levantará la correspondiente acta y se iniciará 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.

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 el Director Facultativo designado por la APB.

5.8 INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES

Si durante la ejecución de los trabajos el Contratista perdiera, vertiera, hundiera o inadvertidamente colocara cualquier material, instalación, maquinaria o accesorios que, en opinión del Director Facultativo pudieran representar un peligro 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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

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.

5.9 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las vallas, balizas, y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción del Director Facultativo.

El Contratista quedará asimismo obligado a señalizar las otras partes de las obras objeto del Contrato de acuerdo a las instrucciones y con los medios que prescriban el Director del Contrato y otras Autoridades competentes, conforme a las disposiciones vigentes. El Contratista será responsable de cualquier daño derivado de falta o negligencia en el cumplimiento de este artículo.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de todas las luces, medios y equipos necesarios para dar cumplimiento a lo indicado en este artículo.

5.9.1 Señales luminosas y operaciones

El Contratista colocará, a su cargo, señales luminosas o de cualquier tipo y ejecutará las operaciones de acuerdo con las órdenes del Director Facultativo y de las Autoridades competentes.

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 competente.

5.10 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.

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.

5.11 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director Facultativo, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga el Director Facultativo.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por el Director Facultativo como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

5.12 ENSAYOS

El Director Facultativo ordenará los ensayos de materiales y unidades de obra previstos en este Pliego y los que considere además necesarios.

Los ensayos se efectuarán y supervisarán por Laboratorios de Obras homologados con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por el Ministerio de Fomento y en su defecto las normas UNE.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Director Facultativo.

Será por cuenta del Contratista el coste de los ensayos que se realicen. Los ensayos y otras acciones precisas para comprobar la existencia de vicios o defectos ocultos serán con cargo al Contratista, en caso de confirmarse dichos vicios o defectos.

En cualquier caso, el Contratista adjudicatario de las obras deberá presentar antes del comienzo de las obras ante el Director Facultativo, para su aprobación, un Plan de Calidad, Control, Auscultación y Seguimiento para su aprobación. Dicho plan deberá incorporar, ampliar y detallar las medidas que se proponen en los Anejos y Pliego de este Proyecto.

5.13 MATERIALES

No se procederá al empleo de ninguno de los materiales que integran las unidades de obra, sin que antes sea examinado y aceptado por el Director Facultativo, salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

Cuando la procedencia de algún material no esté fijada en este Pliego, será obtenido por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno, siempre que tal origen sea aprobado por el Director Facultativo.

La fijación de la procedencia de los materiales o su cambio autorizado no serán en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

El Contratista notificará al Director Facultativo, con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone utilizar. Aportará, cuando así lo solicite el Director Facultativo, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director Facultativo

En el caso de que la procedencia de los materiales fuese señalada concretamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas o en los Planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dicha procedencia. Si, posteriormente, se comprobara que los materiales de dicha procedencia son inadecuados o insuficientes, el Contratista estará obligado a proponer nuevas procedencias. La aprobación de dicho cambio no presupondrá, como se ha dicho, aumento de los precios ni de los plazos ofertados, aunque el origen de materiales esté a mayor distancia.

En el caso de no haberse definido, por culpa del Contratista, dentro del plazo de un mes, la procedencia de algún material, el Director Facultativo podrá fijar dicha procedencia de los materiales, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados. Pudiendo además incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

5.14 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Tras la finalización de los trabajos, el Contratista deberá entregar cuanta documentación sea necesaria para la liquidación de las obras. Los textos deberán presentarse tratados con un procesador de textos compatible con Microsoft Word 2013 y los planos deberán presentarse en soporte informático (formato DWG para Autocad versión 2014). El plano de planta se adaptará a la simbología y necesidades del Sistema de Información Geográfica seleccionado por la APB (ORUS), debiéndose adaptar los formatos, colores, tipos de letra y capas de dibujo que determine la APB. Los planos se completarán con las especificaciones descriptivas necesarias de forma que quede claramente registrada la forma y el contenido del trabajo descrito en estas especificaciones y en los planos.

Adicionalmente el Contratista mantendrá en orden y actualizado el dossier de calidad de la obra. A la finalización de los trabajos deberá aportar el lote completo de la documentación relativa al aseguramiento de la calidad de la obra.

Previamente la Autoridad Portuaria de Baleares, facilitará al Contratista el (los) plano (s) de la zona de obra en dicho soporte en el que figuran los vértices topográficos a tener en cuenta para el levantamiento de dichos planos. El origen de la altimetría coincidirá con la de la documentación existente.

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.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

En el caso de que el expediente se refiera al puerto de Palma, se deberán entregar dos ejemplares de dicha documentación. En el caso de que el expediente se refiera a los otros puertos, se deberán entregar tres ejemplares de dicha documentación.

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).

5.15 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 2025/03309/01 157/158 Fecha 07/10/2025
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.

Eivissa, septiembre de 2025

El Autor del Proyecto



Carlos Torralba Feliu
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,
Jefe del Departamento de Conservación y Señales Marítimas

Joan Manuel Llaneras Pascual
Ing. Industrial

Conforme,
Jefe del Área de Infraestructuras

Vº Bº
El Director

Víctor Darder Gallardo
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01 158/158
Fecha: 07/10/2025
VISADO

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

MEDICIONES

caminos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**					
01.01	**u Levantado de instalaciones afectadas**					
	Levantado de instalación de saneamiento (canaleta y bajadas pluviales). Incluye desconexión, desmontaje y transporte a gestor autorizado de residuos y canon, a definir por el Director Facultativo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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
01.02	**m2 Protección de suelo**					
	Protección de solado, mediante la cubrición con lámina de polietileno sobre la que se coloca una capa de cartón rizado fijado lateralmente en todo el perímetro, que se mantendrá durante los trabajos de rehabilitación o reforma, y posterior retirada de la protección. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Planta baja	2	33,00			66,00
			1,85			1,85
		2	22,70			45,40
		2	17,70			35,40
		3	13,35			40,05
			12,90			12,90
			20,70			20,70
			15,20			15,20
	Planta primera		14,60			14,60
			15,80			15,80
		3	17,90			53,70
			49,25			49,25
			70,80			70,80
						441,65
01.03	**m2 Montaje+desm.plataforma de trabajo h<=6m, puntal metálico+tablón**					
	Montaje y desmontaje de plataforma de trabajo con altura <= 6 m, con puntal metálico telescópico y tablón. 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.					
	EDIFICACIONES ANEJAS					
	Exterior	2	38,95	3,50		272,65
	FARO					
	Exterior	1	55,58	5,53		307,36
		1	19,04	7,55		143,75
		1	12,02	2,25		27,05
		1	9,90	1,15		11,39
	Torre faro	1	9,50	6,00		57,00
						819,20

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.04	**m2 Desmontaje manual de teja con recuperación**					
	Desmontado de cobertura de teja cerámica, con recuperación de las piezas desmontadas en buen estado para su posible reutilización, incluso apilado en lugar que se designe para ello, selección, clasificación por tamaños, clases y estado de conservación, y acopio de las piezas defectuosas para su tratamiento como residuo "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero, si fuera necesario, siguiendo las directrices indicadas por el Director Facultativo.					
	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.					
	Lat izq					
		2	48,35			96,70
		2	25,70			51,40
	Lat der					
		2	48,35			96,70
		2	25,70			51,40
						296,20
01.05	**m Desmontaje de viguetas de madera**					
	Desmontaje de viguetas de madera y uniones en mal estado, con medios manuales y mecánicos, y carga manual sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio".					
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza.					
	Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CUBIERTA					
	Lat izquierdo					
	triángulos	2	42,80			85,60
	trapecios	2	84,25			168,50
	Diagonales		26,40			26,40
			4,12			4,12
	Lat derecho					
	triángulos	2	42,80			85,60
	trapecios	2	84,25			168,50
	Diagonales		26,40			26,40
			4,12			4,12
	PLANTA ALTA					
	Lat izq		170,00			170,00
	Lat der		170,00			170,00
	Terraza		140,00			140,00
						1.049,24
01.06	**m3 Desmontaje de muro de mampostería**					
	Desmontaje de muro de mampostería, con medios manuales, limpieza, acopio de material para su reutilización y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.					
	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.					
	Rebaje muros para cubierta	2	57,90	0,55	0,20	12,74
						12,74

caminos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.07	**m2 Demolición de losa de escalera y peldaños**					
	Demolición de losa de escalera y peldaños, con medios manuales y compresor y carga manual sobre camión o contenedor.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		8,61				8,61
		2	9,00	0,95		17,10
						25,71
01.08	**m2 Demolición de entrevigado**					
	Demolición de entrevigado de tablero cerámico o piedra marés o similar, con martillo neumático y motosierra. Carga manual sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio".					
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	CUBIERTA					
	Lat izq					
		2	48,35			96,70
		2	25,70			51,40
	Lat der					
		2	48,35			96,70
		2	25,70			51,40
	PISO PLANTA ALTA					
		2	49,25			98,50
			48,90			48,90
			49,30			49,30
			70,80			70,80
						563,70
01.09	**m2 Derribo completo de cubierta plana, transitable, ventilada**					
	Derribo completo de cubierta plana transitable, ventilada, con pavimento cerámico, con medios manuales y martillo neumático y carga manual sobre camión o contenedor.					
	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.					
	Terraza		70,80			70,80
						70,80
01.10	**m2 Cepillado de estructura metálica**					
	Lijado y eliminación de capa de pintura metálica aplicada sobre paramento de fachada en cúpula, con medios mecánicos.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Cúpula		12,30			12,30
			1,89			1,89
			0,30			0,30
						14,49
01.11	**m2 Repicado de revestimientos verticales**					
	Repicado de revestimientos verticales, con medios manuales. 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.					
	FARO EXTERIOR	6	13,10			78,60
		6	5,40			32,40
		6	7,80			46,80
		12	0,63			7,56
			21,40			21,40
			10,10			10,10
	EDIFICIO EXTERIOR					
		4	46,55			186,20
		2	58,12			116,24
			19,40			19,40
		2	7,80			15,60
	Terraza	2	21,50			43,00
	PLANTA BAJA INTERIOR					
	Sala izq		45,00		4,15	186,75
	Cocina		16,50		4,15	68,48
			6,00		4,15	24,90
	Oficina		20,90		4,15	86,74
	Sala		17,70		4,15	73,46
	Vestibulo		26,00		4,15	107,90
	Sala central		16,00		4,15	66,40
	Trastero		15,00		4,15	62,25
	Trastero		19,70		4,15	81,76
	Trastero		16,50		4,15	68,48
	Trastero		17,80		4,15	73,87
	Trastero		21,10		4,15	87,57
	Trastero		15,40		4,15	63,91
	Cuarto control faro		18,40		4,15	76,36
	Escaleras	2	9,28		6,87	127,51
		2	6,10		6,87	83,81
		2	8,60		8,95	153,94
	PLANTA ALTA INTERIOR					
	Sala izq		15,80		4,80	75,84
	Sala izq		17,10		4,80	82,08
	Sala izq		25,50		4,80	122,40
	Sala izq		17,30		4,80	83,04
	Sala izq		24,10		4,80	115,68
	Sala der		20,40		4,80	97,92
	Sala der		34,15		4,80	163,92
			1,12		4,80	5,38
			4,30		4,80	20,64
			4,10		4,80	19,68
	Sala der		24,10		4,80	115,68
						2.973,65
01.12	**m2 Desmontaje de pavimento de baldosa**					
	Desmontaje de pavimento de baldosa realizado por conservador-restaurador con medios manuales, numeración, limpieza y acopio del material con recuperación y acopio en zona a definir por la DF. En esta 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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Planta baja	2	33,00			66,00
			1,85			1,85
		2	22,70			45,40
		2	17,70			35,40
		3	13,35			40,05
			12,90			12,90
			20,70			20,70
			15,20			15,20
						237,50
01.13	**m2 Demolición de tabiquería interior**					
	Demolición de tabiquería interior, con medios manuales, sin afectar la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, dejando adarajas para facilitar posteriormente la traba con la nueva fábrica, y carga manual sobre camión o contenedor. 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.					
	Planta baja		38,65	0,20		7,73
						7,73
01.14	**u Retirada de mobiliario para vertedero**					
	Unidad para la retirada de mobiliario existente y otros enseres. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado. Incluye 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.					
		1				1,00
						1,00
01.15	**u Retirada de mobiliario para reutilización**					
	Unidad para la retirada de mobiliario existente y otros enseres, definidos por el Director Facultativo, para reutilización en dependencias de APB en Palma de Mallorca. Se incluye clasificación y acopio en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta el almacén SSMM situado en el Dique del Oeste del Puerto de Palma. Incluye 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.					
		1				1,00

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/11/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
						1,00	
01.16	**m3 Carga y transporte de escombros helicóptero, barcaza o similar Muelle**						
	Carga y transporte de residuos con helicóptero, barcaza o similar hasta pie de muelle. 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.						
	CERÁMICA						
	Tejas	1,3		0,800	0,020	6,161	*=01/K215Z001.CanPres*
	Entrevigado	1,2			0,050	33,822	*=01/K214Z008.CanPres*
	REVESTIMIENTO						
	Pintura	1,2			0,010	35,684	*=01/K218Z002.CanPres*
	Repicado	1,2			0,030	107,051	*=01/K218Z002.CanPres*
	MADERA						
	Viguetas	1,3		0,200	0,100	27,280	*=01/K214Z007a.CanPres*
	LOSA ESCALERA						
		1,4			0,200	7,199	*=01/P21404RNM.CanPres*
	MURO MAMPOSTERÍA						
		1,4				17,836	*=01/P214CAKVJ.CanPres*
	TABIQUERÍA INTERIOR						
		1,4		0,150		1,623	*=01/D662ZTB8.CanPres*
	TERRAZA						
		1,4			0,300	29,736	*=01/P214LCRMN.CanPres*
	TAPIAS						
		1,4	10,360			14,504	
						280,90	
01.17	**m3 Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado**						
	Carga y transporte de residuos inertes desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	CERÁMICA						
	Tejas	1,3		0,800	0,020	6,161	*=01/K215Z001.CanPres*
	Entrevigado	1,2			0,050	33,822	*=01/K214Z008.CanPres*
	REVESTIMIENTO						
	Pintura	1,2			0,010	35,684	*=01/K218Z002.CanPres*
	Repicado	1,2			0,030	107,051	*=01/K218Z002.CanPres*
	LOSA ESCALERA						
		1,4			0,200	7,199	*=01/P21404RNM.CanPres*
	MURO MAMPOSTERÍA						
		1,4				17,836	*=01/P214CAKVJ.CanPres*
	TABIQUERÍA INTERIOR						
		1,4		0,150		1,623	*=01/D662ZTB8.CanPres*
	TERRAZA						
		1,4			0,300	29,736	*=01/P214LCRMN.CanPres*
	TAPIAS						
		1,4	10,360			14,504	
						253,62	
01.18	**m3 Carga y transporte de escombros de madera a gestor autorizado**						
	Carga y transporte de residuos de madera desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. 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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

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.						
	MADERA						
	Viguetas	1,3		0,200	0,100	27,280	*=01/K214Z007a.CanPres*
						27,28	
01.19	**u Limpieza**						
	Unidad para la limpieza de la zona de actuación una vez hayan concluido las obras. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado. Incluye 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.						
		1				1,00	
						1,00	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
02	**CUBIERTA**						
02.01	**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 bajo teja, 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.						
		0,8				236,96	*=01/K215Z001.CanPres*
						236,96	
02.02	**m2 Colocación de teja cerámica recuperada** Colocación de teja cerámica curva, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espiral sobre placa bajo teja, 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.						
		0,2				59,24	*=01/K215Z001.CanPres*
						59,24	
02.03	**m2 Sistema de impermeabilización bajo teja de cubierta inclinada.** Sistema de impermeabilización de cubierta inclinada bajo teja, sobre soporte discontinuo de madera, compuesto por: IMPERMEABILIZACIÓN: placa bajo teja asfáltica, fijada al soporte con clavos, Espiral: tejas cerámicas curvas, acabado con engobe color marrón, 45x20x16 cm, fijadas con espuma de poliuretano, y ganchos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Colocación y fijación de la placa bajo teja. Sellado de juntas. Fijación de las tejas con espuma. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
	Lat izq						
		2	48,35			96,70	
		2	25,70			51,40	
	Lat der						
		2	48,35			96,70	
		2	25,70			51,40	
						296,20	
02.04	**m2 Panel sándwich para forjado, sobre estructura de madera.** Panel sándwich 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 60 cm, para forjado. Incluso pieza de remate de madera para el cierre y protección de los paneles en aleros y laterales, masilla de						

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	poliuretano, para sellado de juntas entre paneles y lámina autoadhesiva autoprotegida, para sellado de juntas entre paneles y entre paneles y encuentros. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento. Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación de la banda desolidarizadora. Colocación y fijación del panel sándwich. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Lat izq					
		2	48,35			96,70
		2	25,70			51,40
	Lat der					
		2	48,35			96,70
		2	25,70			51,40
						296,20
02.05	**m Montaje de viguetas de madera**					
	Suministro y colocación de viguetas de madera de 5 m de luz, formada por elementos de madera de características idénticas a la existente, procedente de España con certificado PEFC, 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. 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. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo. Incluye desmontaje de puntales existentes. 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					
	Lat izquierdo					
	triángulos	2	26,00			52,00
	trapecios	2	50,50			101,00
	Diagonales		28,50			28,50
			4,12			4,12
	Lat derecho					
	triángulos	2	26,00			52,00
	trapecios	2	50,50			101,00
	Diagonales		28,50			28,50
			4,12			4,12
						371,24
02.06	**m3 Mampostería de piedra, de dos caras vistas, colocada con mortero cemento**					
	Mampostería de espesor variable, de dos caras vistas, colocada con mortero cemento 1:6 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.					
	2	57,9	0,35	0,20		4,05
						4,05
02.07	**m3 Zuncho de hormigón armado**					
	Zuncho de hormigón armado, con hormigón para armar HA-30/B/10/XS1 con una cantidad					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	de cemento de 300 kg/m3 y relación agua cemento =< 0.6 vertido con bombo y armadura AP500S de acero en barras corrugadas con una cuantía de 80 kg/m3. 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.					
		2	45,40	0,20	0,30	5,45
						5,45
02.08	**m Bajante de tubo de plancha de zinc de 90 mm** Bajante de tubo de plancha de zinc de 90 mm de diámetro y de 1 mm de espesor, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas. 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.					
	Bajantes	16	6,30			100,80
	Terraza	2	4,15			8,30
						109,10
02.09	**m Canalón exterior semicircular de zinc 185mm** Canalón exterior de sección semicircular de plancha de zinc de 0.6mm de espesor, de 185mm y 40 cm de desarrollo, colocada con piezas y conectada a la bajante. 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.					
		2	45,40			90,80
						90,80
02.10	**u Sumidero sifónico de salida horizontal colocado con fijaciones** Sumidero sifónico de acero inoxidable de 90 mm de lado, con salida horizontal de 90 mm de DN, con tapa plana o de registro de acero, para una carga clase L15, colocada 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.					
	Terraza	2				2,00
						2,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03	**PISO DE PLANTA ALTA**					
03.01	**m2 Losa inclinada para escalera con peldaños de hormigón armado**					
	Losa inclinada para escalera de hormigón para armar HA-25/F/20/XC1 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 y relación agua cemento =<0.6, vertido con bomba, con peldaños de hormigón realizados a la vez que la losa con 30 cm de huella, 18 cm de altura de contrahuella, encofrado con tablero de madera, armadura AP400S de acero en barras corrugadas en una cuantía de 27kg/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.					
			12,00	0,95		11,40
						11,40
03.02	**m Suministro y colocación de barandilla AISI316**					
	Suministro y colocación de barandilla de inoxidable AISI 316 pulido brillante (acero marino), con pasamanos, travesaño inferior y superior, montantes cada 150 cm mediante tubos de 80x10x3 mm, entrepaños cada 10 cm con pletinas de 70x5 mm y de 100cm de altura sobre pavimento, anclada al soporte base mediante hormigón cada 150 cm, dimensiones y geometría según detalle en planos. Módulos verticales. Incluso reposición de pavimento existente y formación de molde para la ejecución de la barandilla. Incluye pasamanos de madera.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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			30,00
						30,00
03.03	**m2 Refuerzo de forjado con capa de compresión y entrevigado cerámico**					
	Refuerzo de forjado con capa de compresión de 5 cm de espesor, entrevigado con tableros cerámicos huecos machiembrados, para revestir, con las testas rectas; con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero de 15x15 cm de 6mm de diámetro y una cuantía de 0,06 m3/m2 de hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA-30/F/10/XC3+XS1 con una cantidad de cemento de 325 kg/m3 y relación agua cemento =< 0.5, vertido con bomba, con apoyo a pared con regatas de 5 cm de profundidad y 20 cm de ancho a cada entrevigado con conectores laminados en caliente formados por perfil de acero para estructuras, unidos a las viguetas en obra con soldadura, carga manual de escombros sobre camión o contenedor.					
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		2	49,25			98,50
			48,90			48,90
			49,30			49,30
			70,80			70,80
						267,50
03.04	**m Montaje de viguetas de madera**					
	Suministro y colocación de viguetas de madera de 5 m de luz, formada por elementos de					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	madera de características idénticas a la existente, procedente de España con certificado PEFC, 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. 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. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo. Incluye desmontaje de puntales existentes. 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.					
	PLANTA ALTA					
	Lat izq		170,00			170,00
	Lat der		170,00			170,00
	Terraza		140,00			140,00
						480,00
03.05	**m2 Cubierta plana transitable con impermeabilización con láminas asfálticas y aislamiento térmico**					
	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado. AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, mejorada con lámina de betún aditivado con plastómero APP, LA-30-FV, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosín mate o natural, similar al existente, 20x20 cm colocado en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntado con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluso crucetas de PVC. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Terraza		70,80			70,80
						70,80
03.06	**u Apertura de mechinal en muro de mampostería**					
	Apertura de mechinal en muro de mampostería para apoyo de elemento estructural, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
						14,00
						14,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.07	**u Desmontaje y montaje de equipos de control de faro**					
	Desmontaje y montaje en ubicación provisional (caseta prefabricada) de equipos de faro: baterías, cuadro de paneles solares, estructura fotovoltaica y paneles solares, para mantener el equipo operativo durante la obra; y posterior desmontaje y montaje en ubicación definitiva luego de la finalización de obra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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
03.08	**m2 Pavimento de mortero autonivelante**					
	Pavimento de mortero autonivelante de 10 mm de espesor sobre solera de hormigón. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	49,25			98,50
			48,90			48,90
			49,30			49,30
						196,70

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04	**REVESTIMIENTOS**					
04.01	**m Limpieza y saneado de muro de mampostería**					
	Limpieza y saneado de muro de mampostería de hasta 1,5 metros de altura, consistente en la reparación con reposición de piezas de pared de mampostería colocadas con mortero mixto 1:2:10 elaborado en obra, siguiendo las proporciones y disposición paramentos originales. Incluye la reparación de juntas y grietas en obra de fábrica realizada con piedra, previo repicado y saneamiento de elementos sueltos. 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.					
	Muro exterior		117,15			117,15
			96,20			96,20
			51,90			51,90
						265,25
04.02	**m2 Enfoscado maestreado en paramentos verticales**					
	Enfoscado maestreado sobre paramento vertical, 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.					
	FARO EXTERIOR	6	13,10			78,60
		6	5,40			32,40
		6	7,80			46,80
		12	0,63			7,56
			21,40			21,40
			10,10			10,10
	EDIFICIO EXTERIOR					
		4	46,55			186,20
		2	58,12			116,24
			19,40			19,40
		2	7,80			15,60
	Terraza	2	21,50			43,00
						577,30
04.03	**m2 Pintado de paramento horizontal interior**					
	Pintado de paramento horizontal interior, con pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado. 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.					
	Lat izq					
		2	48,35			96,70
		2	25,70			51,40
	Lat der					
		2	48,35			96,70
		2	25,70			51,40
						296,20
04.04	**m2 Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M**					
	Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-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					

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	un espesor total de protección de 320 µm, aplicado de forma manual. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Cúpula		12,30			12,30
			1,89			1,89
			0,30			0,30
						14,49
04.05	**m2 Pintado vert. ext. cemento,+pintura plástica liso,1fondo+2acab.**					
	Pintado completo de fachadas de faro y edificaciones anejas (edificio principal, torre, etc.). Incluye: En las partidas de obra civil: - Capa de fondo de imprimación neutralizadora. UNA CAPA. - Capa de imprimación fijadora. UNA CAPA. - Pintado de marca diurna con pintura de membrana flexible, foto reticulable especialmente recomendada para fachadas con fisuras, como capa aislante contra la penetración de la humedad y proporcionar una protección de elevada calidad en el exterior. Acabado liso. DOS CAPAS. 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.					
	FARO EXTERIOR	6	13,10			78,60
		6	5,40			32,40
		6	7,80			46,80
		12	0,63			7,56
			21,40			21,40
			10,10			10,10
	EDIFICIO EXTERIOR					
		4	46,55			186,20
		2	58,12			116,24
			19,40			19,40
		2	7,80			15,60
	Terraza	2	21,50			43,00
						577,30
04.06	**m2 Revestimiento con mortero de cal.**					
	Revestimiento con mortero de cal, sobre soporte de mampostería. PREPARACIÓN DEL SOPORTE: picado de enfoscado de cemento, para eliminar las partes sueltas presentes en el 20% de la superficie soporte, con medios manuales. CAPA BASE: aplicación manual de mortero de cal, tipo GP CSII W1, según UNE-EN 998-1, de 20 mm de espesor, en dos capas, maestreado, con acabado fratasado. CAPA DE ALISADO: aplicación manual de mortero de cal Revoco Fino, de 3 mm de espesor, con acabado fratasado. CAPA DE ACABADO: aplicación manual de dos manos de pintura, ambas diluidas con un 20 a 30% de agua; previa aplicación de una mano de imprimación. Incluye: Picado manual. Colocación de reglones y lienzas. Colocación de tientos. Formación de maestras. Aplicación de la capa base. Alisado final de la superficie. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	PLANTA BAJA INTERIOR					
	Sala izq		45,00	4,15		186,75

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/11/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Cocina		16,50		4,15	68,48
			6,00		4,15	24,90
	Oficina		20,90		4,15	86,74
	Sala		17,70		4,15	73,46
	Vestibulo		26,00		4,15	107,90
	Sala central		16,00		4,15	66,40
	Trastero		15,00		4,15	62,25
	Trastero		19,70		4,15	81,76
	Trastero		16,50		4,15	68,48
	Trastero		17,80		4,15	73,87
	Trastero		21,10		4,15	87,57
	Trastero		15,40		4,15	63,91
	Cuarto control faro		18,40		4,15	76,36
	Escaleras	2	9,28		6,87	127,51
		2	6,10		6,87	83,81
		2	8,60		8,95	153,94
	PLANTA ALTA INTERIOR					
	Sala izq		15,80		4,80	75,84
	Sala izq		17,10		4,80	82,08
	Sala izq		25,50		4,80	122,40
	Sala izq		17,30		4,80	83,04
	Sala izq		24,10		4,80	115,68
	Sala der		20,40		4,80	97,92
	Sala der		34,15		4,80	163,92
			1,12		4,80	5,38
			4,30		4,80	20,64
			4,10		4,80	19,68
	Sala der		24,10		4,80	115,68
						2.396,35

04.07 **m2 Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica esmaltada mate, azulejo, rectangular o cuadrada**

Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica prensada esmaltada mate, azulejo, de forma rectangular o cuadrada, colocadas con adhesivo cementoso tipo C1, según norma UNE-EN 12004.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

	Cocina		22,50		4,15	93,38
						93,38

04.08 **m2 Pavimento interior de baldosa cerámica común**

Pavimento interior de baldosa cerámica común, de forma rectangular, de 20x20 cm, color beige, colocada con adhesivo para baldosa cerámica y rejuntado con lechada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

	Planta baja	2	33,00			66,00
			1,85			1,85
		2	22,70			45,40
		2	17,70			35,40
		3	13,35			40,05
			12,90			12,90
			20,70			20,70
			15,20			15,20
	Planta alta		14,60			14,60
			15,80			15,80

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		3	17,90			53,70
			49,25			49,25
			70,80			70,80
						441,65

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

05 CARPINTERÍA EXTERIOR

05.01 **u Ventana de madera de roble de 1,00 x 1,80 m**

Ventana abisagrada de madera de roble, formada por dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, de apertura hacia el interior de 1000x1800 mm, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,74 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

		16			16,00
					16,00

05.02 **u Ventana de madera de roble de 0,80 x 0,55 m**

Ventana abisagrada de madera de roble, formada por dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, de apertura hacia el interior de 800x550 mm, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,74 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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			13,00
					13,00

05.03 **m3 Apertura de hueco de fachada tapiado en muro de mampostería**

Apertura de hueco de fachada tapiado en muro de mampostería, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		16	1,00	0,30	1,80	8,64
		13	0,80	0,30	0,55	1,72
						10,36
05.04	**u Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 1000x1800mm**					
	Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas fijas, de 1000x1800 mm. Colocación exterior en ventana. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
		16				16,00
						16,00
05.05	**u Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 800x550mm**					
	Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas fijas, de 800x550 mm. Colocación exterior en ventana. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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				13,00
						13,00
05.06	**m2 Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar) 6+6/12/6+6, formado por vidrio exterior laminar**					
	Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), 6+6/12/6+6, conjunto formado por vidrio exterior laminar de baja emisividad térmica 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior laminar 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; espesor total 36 mm, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Ventanas 1x1,80	16		1,00	1,80	28,80
	Ventanas 0,80x0,55	13		0,80	0,55	5,72
						34,52

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06	**MOVILIZACIÓN DE MEDIOS**					
06.01	**u Transporte personas hasta el faro**					
	Partida de abono íntegro (independientemente del número de viajes que se realicen) por el incremento por transporte especial de personas el faro durante la duración de toda la obra. Incluye alquiler de embarcación. 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				1,00
						1,00
06.02	**u Transporte de materiales faro**					
	Partida de abono íntegro (independientemente del número de viajes que se realicen) por el incremento por transporte especial de materiales y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos en helicóptero, barcaza o similar, durante la duración de toda la 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.					
		1				1,00
						1,00

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/11/2025
VISADO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
07	**SEGURIDAD y SALUD**					
07.01	**u Seguridad y Salud**					
	Partida de Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente. Incluye las protecciones colectivas, equipos de protección individual y otros elementos necesarios según especificaciones del documento Estudio de Seguridad y Salud y de la DF.					
		1				1,000
						1,00

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

01.01 **u** **Levantado de instalaciones afectadas** **3.214,20**

Levantado de instalación de saneamiento (canaleta y bajadas pluviales). Incluye desconexión, desmontaje y transporte a gestor autorizado de residuos y canon, a definir por el Director Facultativo.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 DOSCIENTOS CATORCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

01.02 **m2** **Protección de suelo** **39,09**

Protección de solado, mediante la cubrición con lámina de polietileno sobre la que se coloca una capa de cartón rizado fijado lateralmente en todo el perímetro, que se mantendrá durante los trabajos de rehabilitación o reforma, y posterior retirada de la protección.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

01.03 **m2** **Montaje+desm.plataforma de trabajo h<=6m, puntal metálico+tablón** **56,16**

Montaje y desmontaje de plataforma de trabajo con altura <= 6 m, con puntal metálico telescópico y tablón.
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 SEIS EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

01.04 **m2** **Desmontaje manual de teja con recuperación** **186,55**

Desmontado de cobertura de teja cerámica, con recuperación de las piezas desmontadas en buen estado para su posible reutilización, incluso apilado en lugar que se designe para ello, selección, clasificación por tamaños, clases y estado de conservación, y acopio de las piezas defectuosas para su tratamiento como residuo "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero, si fuera necesario, siguiendo las directrices indicadas por el Director Facultativo.
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 OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.05	**m**	**Desmontaje de viguetas de madera**	**93,28**

Desmontaje de viguetas de madera y uniones en mal estado, con medios manuales y mecánicos, y carga manual sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio".
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

01.06	**m3**	**Desmontaje de muro de mampostería**	**187,93**

Desmontaje de muro de mampostería, con medios manuales, limpieza, acopio de material para su reutilización y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
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 OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.07	**m2**	**Demolición de losa de escalera y peldaños**	**43,14**

Demolición de losa de escalera y peldaños, con medios manuales y compresor y carga manual sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUARENTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

01.08	**m2**	**Demolición de entrevigado**	**83,76**

Demolición de entrevigado de tablero cerámico o piedra marés o similar, con martillo neumático y motosierra. Carga manual sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio".
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

OCHENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.09	**m2**	**Derribo completo de cubierta plana, transitable, ventilada**	**32,47**

Derribo completo de cubierta plana transitable, ventilada, con pavimento cerámico, con medios manuales y martillo neumático y carga manual sobre camión o contenedor.
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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.10 **m2** **Cepillado de estructura metálica** **70,31**

Lijado y eliminación de capa de pintura metálica aplicada sobre paramento de fachada en cúpula, con medios mecánicos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SETENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

01.11 **m2** **Repicado de revestimientos verticales** **36,16**

Repicado de revestimientos verticales, con medios manuales. 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.

TREINTA Y SEIS EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

01.12 **m2** **Desmontaje de pavimento de baldosa** **70,26**

Desmontaje de pavimento de baldosa realizado por conservador-restaurador con medios manuales, numeración, limpieza y acopio del material con recuperación y acopio en zona a definir por la DF.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

SETENTA EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

01.13 **m2** **Demolición de tabiquería interior** **15,07**

Demolición de tabiquería interior, con medios manuales, sin afectar la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, dejando adarajas para facilitar posteriormente la traba con la nueva fábrica, y carga manual sobre camión o contenedor.
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.

QUINCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

01.14 **u** **Retirada de mobiliario para vertedero** **3.274,32**

Unidad para la retirada de mobiliario existente y otros enseres. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado. Incluye canon.
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

01.15 **u** **Retirada de mobiliario para reutilización** **3.309,57**

Unidad para la retirada de mobiliario existente y otros enseres, definidos por el Director Facultativo, para reutilización en dependencias de APB en Palma de Mallorca. Se incluye clasificación y acopio en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta el almacén SSMM situado en el Dique del Oeste del Puerto de Palma. Incluye 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.

TRES MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.16 **m3** **Carga y transporte de escombros helicóptero, barcaza o similar Muelle** **851,24**

Carga y transporte de residuos con helicóptero, barcaza o similar hasta pie de muelle.
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.

OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

01.17 **m3** **Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado** **39,11**

Carga y transporte de residuos inertes desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

01.18 **m3** **Carga y transporte de escombros de madera a gestor autorizado** **55,31**

Carga y transporte de residuos de madera desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.19	**u**	**Limpieza**	**2.209,76**

Unidad para la limpieza de la zona de actuación una vez hayan concluido las obras. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado. Incluye 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.

DOS MIL DOSCIENTOS NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/11/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 CUBIERTA

02.01 **m2** **Teja cerámica** **284,25**

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 bajo teja, 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 OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

02.02 **m2** **Colocación de teja cerámica recuperada** **226,41**

Colocación de teja cerámica curva, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espiral sobre placa bajo teja, 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 VEINTISÉIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

02.03 **m2** **Sistema de impermeabilización bajo teja de cubierta inclinada.** **86,66**

Sistema de impermeabilización de cubierta inclinada bajo teja, sobre soporte discontinuo de madera, compuesto por:
IMPERMEABILIZACIÓN: placa bajo teja asfáltica, fijada al soporte con clavos, Espiral: tejas cerámicas curvas, acabado con engobe color marrón, 45x20x16 cm, fijadas con espuma de poliuretano, y ganchos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.
Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Colocación y fijación de la placa bajo teja. Sellado de juntas. Fijación de las tejas con espuma.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

OCHENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.04 **m2** **Panel sándwich para forjado, sobre estructura de madera.** **183,76**

Panel sándwich 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 60 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 entre paneles y encuentros.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento.
Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación de la banda desolidarizadora. Colocación y fijación del panel sándwich. Sellado de juntas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.05 **m** **Montaje de viguetas de madera** **270,17**

Suministro y colocación de viguetas de madera de 5 m de luz, formada por elementos de madera de características idénticas a la existente, procedente de España con certificado PEFC, 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. 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. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo. Incluye desmontaje de puntales existentes.
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 SETENTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

02.06 **m3** **Mampostería de piedra, de dos caras vistas, colocada con mortero cemento** **383,13**

Mampostería de espesor variable, de dos caras vistas, colocada con mortero cemento 1:6
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 OCHENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

02.07 **m3** **Zuncho de hormigón armado** **1.002,53**

Zuncho de hormigón armado, con hormigón para armar HA-30/B/10/XS1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 y relación agua cemento =< 0.6 vertido con bombo y armadura AP500S de acero en barras corrugadas con una cuantía de 80 kg/m3.
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.

MIL DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.08 **m** **Bajante de tubo de plancha de zinc de 90 mm** **52,95**

Bajante de tubo de plancha de zinc de 90 mm de diámetro y de 1 mm de espesor, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas.
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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.09 **m** **Canalón exterior semicircular de zinc 185mm** **51,74**

Canalón exterior de sección semicircular de plancha de zinc de 0.6mm de espesor, de 185mm y 40 cm de desarrollo, colocada con piezas y conectada a la bajante.
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 UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.10 **u** **Sumidero sifónico de salida horizontal colocado con fijaciones** **81,37**

Sumidero sifónico de acero inoxidable de 90 mm de lado, con salida horizontal de 90 mm de DN, con tapa plana o de registro de acero, para una carga clase L15, colocada 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.

OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

03 PISO DE PLANTA ALTA

03.01 m2 **Losa inclinada para escalera con peldaños de hormigón armado** **323,40**

Losa inclinada para escalera de hormigón para armar HA-25/F/20/XC1 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 y relación agua cemento =<0.6, vertido con bomba, con peldaños de hormigón realizados a la vez que la losa con 30 cm de huella, 18 cm de altura de contrahuella, encofrado con tablero de madera, armadura AP400S de acero en barras corrugadas en una cuantía de 27kg/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.

TRESCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

03.02 m **Suministro y colocación de barandilla AISI316** **358,95**

Suministro y colocación de barandilla de inoxidable AISI 316 pulido brillante (acero marino), con pasamanos, travesaño inferior y superior, montantes cada 150 cm mediante tubos de 80x10x3 mm, entrepaños cada 10 cm con pletinas de 70x5 mm y de 100cm de altura sobre pavimento, anclada al soporte base mediante hormigón cada 150 cm, dimensiones y geometría según detalle en planos. Módulos verticales. Incluso reposición de pavimento existente y formación de molde para la ejecución de la barandilla. Incluye pasamanos de madera.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 CINCUENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.03 m2 **Refuerzo de forjado con capa de compresión y entrevigado cerámico** **45,08**

Refuerzo de forjado con capa de compresión de 5 cm de espesor, entrevigado con tableros cerámicos huecos machiembrados, para revestir, con las testas rectas; con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero de 15x15 cm de 6mm de diámetro y una cuantía de 0,06 m3/m2 de hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA-30/F/10/XC3+XS1 con una cantidad de cemento de 325 kg/m3 y relación agua cemento =< 0.5, vertido con bomba, con apoyo a pared con regatas de 5 cm de profundidad y 20 cm de ancho a cada entrevigado con conectores laminados en caliente formados por perfil de acero para estructuras, unidos a las viguetas en obra con soldadura, carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

03.04 m **Montaje de viguetas de madera** **270,17**

Suministro y colocación de viguetas de madera de 5 m de luz, formada por elementos de madera de características idénticas a la existente, procedente de España con certificado PEFC, 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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/07/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

316, para ensamble de estructuras de madera. 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. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo. Incluye desmontaje de puntales existentes.
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 SETENTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

03.05 **m2** **Cubierta plana transitable con impermeabilización con láminas asfálticas y aislamiento térmico** **111,13**

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado. AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, mejorada con lámina de betún aditivado con plastómero APP, LA-30-FV, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosín mate o natural, similar al existente, 20x20 cm colocado en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntado con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluso crucetas de PVC.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 ONCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

03.06 **u** **Apertura de mechinal en muro de mampostería** **32,53**

Apertura de mechinal en muro de mampostería para apoyo de elemento estructural, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.07 **u** **Desmontaje y montaje de equipos de control de faro** **8.745,00**

Desmontaje y montaje en ubicación provisional (caseta prefabricada) de equipos de faro: baterías, cuadro de paneles solares, estructura fotovoltaica y paneles solares, para mantener el equipo operativo durante la obra; y posterior desmontaje y montaje en ubicación definitiva luego de la finalización de obra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

OCHO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS

03.08 **m2** **Pavimento de mortero autonivelante** **39,22**

Pavimento de mortero autonivelante de 10 mm de espesor sobre solera de hormigón. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 NUEVE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

04 REVESTIMIENTOS

04.01 **m** **Limpieza y saneado de muro de mampostería** **101,48**

Limpieza y saneado de muro de mampostería de hasta 1,5 metros de altura, consistente en la reparación con reposición de piezas de pared de mampostería colocadas con mortero mixto 1:2:10 elaborado en obra, siguiendo las proporciones y disposición paramentos originales. Incluye la reparación de juntas y grietas en obra de fábrica realizada con piedra, previo repicado y saneamiento de elementos sueltos.
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 UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.02 **m2** **Enfoscado maestreado en paramentos verticales** **49,83**

Enfoscado maestreado sobre paramento vertical, 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.

CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.03 **m2** **Pintado de paramento horizontal interior** **22,74**

Pintado de paramento horizontal interior, con pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado.
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.

VEINTIDÓS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.04 **m2** **Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M** **163,22**

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 materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 TRES EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

04.05 **m2** **Pintado vert. ext. cemento,+pintura plástica liso,1fondo+2acab.** **37,53**

Pintado completo de fachadas de faro y edificaciones anejas (edificio principal, torre, etc.). Incluye:
En las partidas de obra civil:
- Capa de fondo de imprimación neutralizadora. UNA CAPA.
- Capa de imprimación fijadora. UNA CAPA.
- Pintado de marca diurna con pintura de membrana flexible, foto reticulable especialmente recomendada para fachadas con fisuras, como capa aislante contra

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

la penetración de la humedad y proporcionar una protección de elevada calidad en el exterior. Acabado liso. DOS CAPAS.
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 EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.06 **m2** **Revestimiento con mortero de cal.** **82,53**

Revestimiento con mortero de cal, sobre soporte de mampostería. PREPARACIÓN DEL SOPORTE: picado de enfoscado de cemento, para eliminar las partes sueltas presentes en el 20% de la superficie soporte, con medios manuales. CAPA BASE: aplicación manual de mortero de cal, tipo GP CSII W1, según UNE-EN 998-1, de 20 mm de espesor, en dos capas, maestreado, con acabado fratasado. CAPA DE ALISADO: aplicación manual de mortero de cal Revoco Fino, de 3 mm de espesor, con acabado fratasado. CAPA DE ACABADO: aplicación manual de dos manos de pintura, ambas diluidas con un 20 a 30% de agua; previa aplicación de una mano de imprimación.
Incluye: Picado manual. Colocación de reglones y lienzas. Colocación de tientos. Formación de maestras. Aplicación de la capa base. Alisado final de la superficie. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.07 **m2** **Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica esmaltada mate, azulejo, rectangular o cuadrada** **27,90**

Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica prensada esmaltada mate, azulejo, de forma rectangular o cuadrada, colocadas con adhesivo cementoso tipo C1, según norma UNE-EN 12004.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

VEINTISIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

04.08 **m2** **Pavimento interior de baldosa cerámica común** **26,49**

Pavimento interior de baldosa cerámica común, de forma rectangular, de 20x20 cm, color beige, colocada con adhesivo para baldosa cerámica y rejuntado con lechada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

05 CARPINTERÍA EXTERIOR

05.01 **u** **Ventana de madera de roble de 1,00 x 1,80 m** **1.618,05**

Ventana abisagrada de madera de roble, formada por dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, de apertura hacia el interior de 1000x1800 mm, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,74 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

05.02 **u** **Ventana de madera de roble de 0,80 x 0,55 m** **1.274,37**

Ventana abisagrada de madera de roble, formada por dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, de apertura hacia el interior de 800x550 mm, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,74 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.03 **m3** **Apertura de hueco de fachada tapiado en muro de mampostería** **98,79**

Apertura de hueco de fachada tapiado en muro de mampostería, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.04 u **Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 1000x1800mm** **588,42**

Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas fijas, de 1000x1800 mm. Colocación exterior en ventana. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.05 u **Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 800x550mm** **144,00**

Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas fijas, de 800x550 mm. Colocación exterior en ventana. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 CUARENTA Y CUATRO EUROS

05.06 m2 **Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar) 6+6/12/6+6, formado por vidrio exterior laminar** **226,99**

Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), 6+6/12/6+6, conjunto formado por vidrio exterior laminar de baja emisividad térmica 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior laminar 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; espesor total 36 mm, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		**MOVILIZACIÓN DE MEDIOS**	
06.01	**u**	**Transporte personas hasta el faro**	**25.000,00**
		Partida de abono íntegro (independientemente del número de viajes que se realicen) por el incremento por transporte especial de personas el faro durante la duración de toda la obra. Incluye alquiler de embarcación. 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.	
		VEINTICINCO MIL EUROS	
06.02	**u**	**Transporte de materiales faro**	**40.000,00**
		Partida de abono íntegro (independientemente del número de viajes que se realicen) por el incremento por transporte especial de materiales y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos en helicóptero, barcaza o similar, durante la duración de toda la 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.	
		CUARENTA MIL EUROS	

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		**SEGURIDAD y SALUD**	
07.01	**u**	**Seguridad y Salud**	**31.600,00**
		Partida de Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente. Incluye las protecciones colectivas, equipos de protección individual y otros elementos necesarios según especificaciones del documento Estudio de Seguridad y Salud y de la DF.	

TREINTA Y UN MIL SEISCIENTOS EUROS

Eivissa, septiembre de 2025

El Autor del Proyecto

Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,

Jefe del Departamento de Conservación y Señales Marítimas

Joan Manuel Llaneras Pascual

Ing. Industrial

Conforme,

Jefe del Área de Infraestructuras

Vº Bº

El Director

Víctor Darder Gallardo

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

01.01 **u** **Levantado de instalaciones afectadas**

Levantado de instalación de saneamiento (canaleta y bajadas pluviales). Incluye desconexión, desmontaje y transporte a gestor autorizado de residuos y canon, a definir por el Director Facultativo.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		2.972,80
Resto de obra y materiales		59,46
Suma la partida		3.032,26
Costes indirectos	6%	181,94
TOTAL PARTIDA		**3.214,20**

01.02 **m2** **Protección de suelo**

Protección de solado, mediante la cubrición con lámina de polietileno sobre la que se coloca una capa de cartón rizado fijado lateralmente en todo el perímetro, que se mantendrá durante los trabajos de rehabilitación o reforma, y posterior retirada de la protección.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		34,27
Resto de obra y materiales		2,61
Suma la partida		36,88
Costes indirectos	6%	2,21
TOTAL PARTIDA		**39,09**

01.03 **m2** **Montaje+desm.plataforma de trabajo h<=6m, puntal metálico+tablón**

Montaje y desmontaje de plataforma de trabajo con altura <= 6 m, con puntal metálico telescópico y tablón.
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		48,41
Resto de obra y materiales		4,57
Suma la partida		52,98
Costes indirectos	6%	3,18
TOTAL PARTIDA		**56,16**

01.04 **m2** **Desmontaje manual de teja con recuperación**

Desmontado de cobertura de teja cerámica, con recuperación de las piezas desmontadas en buen estado para su posible reutilización, incluso apilado en lugar que se designe para ello, selección, clasificación por tamaños, clases y estado de conservación, y acopio de las piezas defectuosas para su tratamiento como residuo "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

para el transporte en helicóptero, si fuera necesario, siguiendo las directrices indicadas por el Director Facultativo.
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		90,29
Maquinaria		82,25
Resto de obra y materiales		3,45
Suma la partida		175,99
Costes indirectos	6%	10,56
TOTAL PARTIDA		**186,55**

01.05 **m** **Desmontaje de viguetas de madera**

Desmontaje de viguetas de madera y uniones en mal estado, con medios manuales y mecánicos, y carga manual sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio".
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		45,15
Maquinaria		41,12
Resto de obra y materiales		1,73
Suma la partida		88,00
Costes indirectos	6%	5,28
TOTAL PARTIDA		**93,28**

01.06 **m3** **Desmontaje de muro de mampostería**

Desmontaje de muro de mampostería, con medios manuales, limpieza, acopio de material para su reutilización y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
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		173,81
Resto de obra y materiales		3,48
Suma la partida		177,29
Costes indirectos	6%	10,64
TOTAL PARTIDA		**187,93**

01.07 **m2** **Demolición de losa de escalera y peldaños**

Demolición de losa de escalera y peldaños, con medios manuales y compresor y carga manual sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

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		31,84
Maquinaria		8,06
Resto de obra y materiales		0,80
Suma la partida		40,70
Costes indirectos	6%	2,44
TOTAL PARTIDA		**43,14**

01.08 **m2** **Demolición de entrevigado**

Demolición de entrevigado de tablero cerámico o piedra marés o similar, con martillo neumático y motosierra. Carga manual sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio".
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		37,62
Maquinaria		39,85
Resto de obra y materiales		1,55
Suma la partida		79,02
Costes indirectos	6%	4,74
TOTAL PARTIDA		**83,76**

01.09 **m2** **Derribo completo de cubierta plana, transitable, ventilada**

Derribo completo de cubierta plana transitable, ventilada, con pavimento cerámico, con medios manuales y martillo neumático y carga manual sobre camión o contenedor.
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		28,29
Maquinaria		1,74
Resto de obra y materiales		0,60
Suma la partida		30,63
Costes indirectos	6%	1,84
TOTAL PARTIDA		**32,47**

01.10 **m2** **Cepillado de estructura metálica**

Lijado y eliminación de capa de pintura metálica aplicada sobre paramento de fachada en cúpula, con medios mecánicos.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		65,03
Resto de obra y materiales		1,30

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

Suma la partida		66,33
Costes indirectos	6%	3,98
TOTAL PARTIDA		**70,31**

01.11 **m2** **Repicado de revestimientos verticales**

Repicado de revestimientos verticales, con medios manuales. 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		33,44
Resto de obra y materiales		0,67
Suma la partida		34,11
Costes indirectos	6%	2,05
TOTAL PARTIDA		**36,16**

01.12 **m2** **Desmontaje de pavimento de baldosa**

Desmontaje de pavimento de baldosa realizado por conservador-restaurador con medios manuales, numeración, limpieza y acopio del material con recuperación y acopio en zona a definir por la DF.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		64,98
Resto de obra y materiales		1,30
Suma la partida		66,28
Costes indirectos	6%	3,98
TOTAL PARTIDA		**70,26**

01.13 **m2** **Demolición de tabiquería interior**

Demolición de tabiquería interior, con medios manuales, sin afectar la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, dejando adarajas para facilitar posteriormente la traba con la nueva fábrica, y carga manual sobre camión o contenedor.
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		13,94
Resto de obra y materiales		0,28
Suma la partida		14,22
Costes indirectos	6%	0,85
TOTAL PARTIDA		**15,07**

01.14 **u** **Retirada de mobiliario para vertedero**

Unidad para la retirada de mobiliario existente y otros enseres. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado. Incluye 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.

Mano de obra		2.229,60
Maquinaria		787,31
Resto de obra y materiales		72,07
Suma la partida		3.088,98
Costes indirectos	6%	185,34
TOTAL PARTIDA		**3.274,32**

01.15 **u** **Retirada de mobiliario para reutilización**

Unidad para la retirada de mobiliario existente y otros enseres, definidos por el Director Facultativo, para reutilización en dependencias de APB en Palma de Mallorca. Se incluye clasificación y acopio en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta el almacén SSMM situado en el Dique del Oeste del Puerto de Palma. Incluye 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.

Mano de obra		1.486,40
Maquinaria		1.574,62
Resto de obra y materiales		61,22
Suma la partida		3.122,24
Costes indirectos	6%	187,33
TOTAL PARTIDA		**3.309,57**

01.16 **m3** **Carga y transporte de escombros helicóptero, barcaza o similar Muelle**

Carga y transporte de residuos con helicóptero, barcaza o similar hasta pie de muelle.
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		787,31
Resto de obra y materiales		15,75
Suma la partida		803,06
Costes indirectos	6%	48,18
TOTAL PARTIDA		**851,24**

01.17 **m3** **Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado**

Carga y transporte de residuos inertes desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Maquinaria		8,58
Resto de obra y materiales		28,32
Suma la partida		36,90
Costes indirectos	6%	2,21
TOTAL PARTIDA		**39,11**

01.18 **m3** **Carga y transporte de escombros de madera a gestor autorizado**

Carga y transporte de residuos de madera desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		37,16
Maquinaria		4,80
Resto de obra y materiales		10,22
Suma la partida		52,18
Costes indirectos	6%	3,13
TOTAL PARTIDA		**55,31**

01.19 **u** **Limpieza**

Unidad para la limpieza de la zona de actuación una vez hayan concluido las obras. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado. Incluye 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.

Mano de obra		2.043,80
Resto de obra y materiales		40,88
Suma la partida		2.084,68
Costes indirectos	6%	125,08
TOTAL PARTIDA		**2.209,76**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 CUBIERTA

02.01 **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 bajo teja, 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		115,85
Maquinaria		91,41
Resto de obra y materiales		60,91
Suma la partida		268,16
Costes indirectos	6%	16,09
TOTAL PARTIDA		**284,25**

02.02 **m2** **Colocación de teja cerámica recuperada**

Colocación de teja cerámica curva, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espiral sobre placa bajo teja, 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		115,85
Maquinaria		91,41
Resto de obra y materiales		6,34
Suma la partida		213,59
Costes indirectos	6%	12,82
TOTAL PARTIDA		**226,41**

02.03 **m2** **Sistema de impermeabilización bajo teja de cubierta inclinada.**

Sistema de impermeabilización de cubierta inclinada bajo teja, sobre soporte discontinuo de madera, compuesto por:
IMPERMEABILIZACIÓN: placa bajo teja asfáltica, fijada al soporte con clavos, Espiral: tejas cerámicas curvas, acabado con engobe color marrón, 45x20x16 cm, fijadas con espuma de poliuretano, y ganchos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.
Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Colocación y fijación de la placa bajo teja. Sellado de juntas. Fijación de las tejas con espuma.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		58,01
Resto de obra y materiales		23,74
Suma la partida		81,75
Costes indirectos	6%	4,91
TOTAL PARTIDA		**86,66**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02.04 **m2** **Panel sándwich para forjado, sobre estructura de madera.**

Panel sándwich 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 60 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 entre paneles y encuentros.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento.
Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación de la banda desolidarizadora. Colocación y fijación del panel sándwich. Sellado de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		39,61
Maquinaria		32,76
Resto de obra y materiales		100,99
Suma la partida		173,36
Costes indirectos	6%	10,40
TOTAL PARTIDA		**183,76**

02.05 **m** **Montaje de viguetas de madera**

Suministro y colocación de viguetas de madera de 5 m de luz, formada por elementos de madera de características idénticas a la existente, procedente de España con certificado PEFC, 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. 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. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo. Incluye desmontaje de puntales existentes.
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		121,02
Maquinaria		102,81
Resto de obra y materiales		31,05
Suma la partida		254,88
Costes indirectos	6%	15,29
TOTAL PARTIDA		**270,17**

02.06 **m3** **Mampostería de piedra, de dos caras vistas, colocada con mortero cemento**

Mampostería de espesor variable, de dos caras vistas, colocada con mortero cemento 1:6
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

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		251,14
Maquinaria		0,50
Resto de obra y materiales		109,79
Suma la partida		361,44
Costes indirectos	6%	21,69
TOTAL PARTIDA		**383,13**

02.07 **m3** **Zuncho de hormigón armado**

Zuncho de hormigón armado, con hormigón para armar HA-30/B/10/XS1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 y relación agua cemento =< 0.6 vertido con bombo y armadura AP500S de acero en barras corrugadas con una cuantía de 80 kg/m3.
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		226,46
Maquinaria		35,48
Resto de obra y materiales		683,85
Suma la partida		945,78
Costes indirectos	6%	56,75
TOTAL PARTIDA		**1.002,53**

02.08 **m** **Bajante de tubo de plancha de zinc de 90 mm**

Bajante de tubo de plancha de zinc de 90 mm de diámetro y de 1 mm de espesor, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas.
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		17,70
Resto de obra y materiales		32,25
Suma la partida		49,95
Costes indirectos	6%	3,00
TOTAL PARTIDA		**52,95**

02.09 **m** **Canalón exterior semicircular de zinc 185mm**

Canalón exterior de sección semicircular de plancha de zinc de 0.6mm de espesor, de 185mm y 40 cm de desarrollo, colocada con piezas y conectada a la bajante.
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		14,90
Resto de obra y materiales		33,91
Suma la partida		48,81
Costes indirectos	6%	2,93
TOTAL PARTIDA		**51,74**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02.10 **u** **Sumidero sifónico de salida horizontal colocado con fijaciones**

Sumidero sifónico de acero inoxidable de 90 mm de lado, con salida horizontal de 90 mm de DN, con tapa plana o de registro de acero, para una carga clase L15, colocada 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		17,59
Resto de obra y materiales		59,17
Suma la partida		76,76
Costes indirectos	6%	4,61
TOTAL PARTIDA		**81,37**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

03 PISO DE PLANTA ALTA

03.01 **m2** **Losa inclinada para escalera con peldaños de hormigón armado**

Losa inclinada para escalera de hormigón para armar HA-25/F/20/XC1 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 y relación agua cemento =<0.6, vertido con bomba, con peldaños de hormigón realizados a la vez que la losa con 30 cm de huella, 18 cm de altura de contrahuella, encofrado con tablero de madera, armadura AP400S de acero en barras corrugadas en una cuantía de 27kg/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		187,41
Maquinaria		5,05
Resto de obra y materiales		112,63
Suma la partida		305,09
Costes indirectos	6%	18,31
TOTAL PARTIDA		**323,40**

03.02 **m** **Suministro y colocación de barandilla AISI316**

Suministro y colocación de barandilla de inoxidable AISI 316 pulido brillante (acero marino), con pasamanos, travesaño inferior y superior, montantes cada 150 cm mediante tubos de 80x10x3 mm, entrepaños cada 10 cm con pletinas de 70x5 mm y de 100cm de altura sobre pavimento, anclada al soporte base mediante hormigón cada 150 cm, dimensiones y geometría según detalle en planos. Módulos verticales. Incluso reposición de pavimento existente y formación de molde para la ejecución de la barandilla. Incluye pasamanos de madera.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		20,17
Maquinaria		8,50
Resto de obra y materiales		309,96
Suma la partida		338,63
Costes indirectos	6%	20,32
TOTAL PARTIDA		**358,95**

03.03 **m2** **Refuerzo de forjado con capa de compresión y entrevigado cerámico**

Refuerzo de forjado con capa de compresión de 5 cm de espesor, entrevigado con tableros cerámicos huecos machiembrados, para revestir, con las testas rectas; con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero de 15x15 cm de 6mm de diámetro y una cuantía de 0,06 m3/m2 de hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA-30/F/10/XC3+XS1 con una cantidad de cemento de 325 kg/m3 y relación agua cemento =< 0.5, vertido con bomba, con apoyo a pared con regatas de 5 cm de profundidad y 20 cm de ancho a cada entrevigado con conectores laminados en caliente formados por perfil de acero para estructuras, unidos a las viguetas en obra con soldadura, carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		18,28
Maquinaria		1,49
Resto de obra y materiales		22,76
Suma la partida		42,53
Costes indirectos	6%	2,55
TOTAL PARTIDA		**45,08**

03.04 **m** **Montaje de viguetas de madera**

Suministro y colocación de viguetas de madera de 5 m de luz, formada por elementos de madera de características idénticas a la existente, procedente de España con certificado PEFC, 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. 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. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo. Incluye desmontaje de puntales existentes.
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		121,02
Maquinaria		102,81
Resto de obra y materiales		31,05
Suma la partida		254,88
Costes indirectos	6%	15,29
TOTAL PARTIDA		**270,17**

03.05 **m2** **Cubierta plana transitable con impermeabilización con láminas asfálticas y aislamiento térmico**

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado. AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, mejorada con lámina de betún aditivado con plastómero APP, LA-30-FV, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosín mate o natural, similar al existente, 20x20 cm colocado en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntado con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluso crucetas de PVC.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

Mano de obra		60,78
Resto de obra y materiales		44,06
Suma la partida		104,84
Costes indirectos	6%	6,29
TOTAL PARTIDA		**111,13**

03.06 **u** **Apertura de mechinal en muro de mampostería**

Apertura de mechinal en muro de mampostería para apoyo de elemento estructural, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		30,09
Resto de obra y materiales		0,60
Suma la partida		30,69
Costes indirectos	6%	1,84
TOTAL PARTIDA		**32,53**

03.07 **u** **Desmontaje y montaje de equipos de control de faro**

Desmontaje y montaje en ubicación provisional (caseta prefabricada) de equipos de faro: baterías, cuadro de paneles solares, estructura fotovoltaica y paneles solares, para mantener el equipo operativo durante la obra; y posterior desmontaje y montaje en ubicación definitiva luego de la finalización de obra.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Sin descomposición

Suma la partida		8.250,00
Costes indirectos	6%	495,00
TOTAL PARTIDA		**8.745,00**

03.08 **m2** **Pavimento de mortero autonivelante**

Pavimento de mortero autonivelante de 10 mm de espesor sobre solera de hormigón.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		7,20
Resto de obra y materiales		29,80
Suma la partida		37,00
Costes indirectos	6%	2,22
TOTAL PARTIDA		**39,22**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

04 REVESTIMIENTOS

04.01 **m** **Limpieza y saneado de muro de mampostería**

Limpieza y saneado de muro de mampostería de hasta 1,5 metros de altura, consistente en la reparación con reposición de piezas de pared de mampostería colocadas con mortero mixto 1:2:10 elaborado en obra, siguiendo las proporciones y disposición paramentos originales. Incluye la reparación de juntas y grietas en obra de fábrica realizada con piedra, previo repicado y saneamiento de elementos sueltos.
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		81,60
Resto de obra y materiales		14,14
Suma la partida		95,74
Costes indirectos	6%	5,74
TOTAL PARTIDA		**101,48**

04.02 **m2** **Enfoscado maestreado en paramentos verticales**

Enfoscado maestreado sobre paramento vertical, 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.

Mano de obra		44,79
Maquinaria		0,03
Resto de obra y materiales		2,19
Suma la partida		47,01
Costes indirectos	6%	2,82
TOTAL PARTIDA		**49,83**

04.03 **m2** **Pintado de paramento horizontal interior**

Pintado de paramento horizontal interior, con pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado.
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		16,57
Resto de obra y materiales		4,88
Suma la partida		21,45
Costes indirectos	6%	1,29
TOTAL PARTIDA		**22,74**

04.04 **m2** **Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M**

Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-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 materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		140,89
Resto de obra y materiales		13,09
Suma la partida		153,98
Costes indirectos	6%	9,24
TOTAL PARTIDA		**163,22**

04.05 **m2** **Pintado vert. ext. cemento,+pintura plástica liso,1fondo+2acab.**

Pintado completo de fachadas de faro y edificaciones anejas (edificio principal, torre, etc.). Incluye:
En las partidas de obra civil:
- Capa de fondo de imprimación neutralizadora. UNA CAPA.
- Capa de imprimación fijadora. UNA CAPA.
- Pintado de marca diurna con pintura de membrana flexible, foto reticulable especialmente recomendada para fachadas con fisuras, como capa aislante contra la penetración de la humedad y proporcionar una protección de elevada calidad en el exterior. Acabado liso. DOS CAPAS.

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		29,01
Resto de obra y materiales		6,40
Suma la partida		35,41
Costes indirectos	6%	2,12
TOTAL PARTIDA		**37,53**

04.06 **m2** **Revestimiento con mortero de cal.**

Revestimiento con mortero de cal, sobre soporte de mampostería. PREPARACIÓN DEL SOPORTE: picado de enfoscado de cemento, para eliminar las partes sueltas presentes en el 20% de la superficie soporte, con medios manuales. CAPA BASE: aplicación manual de mortero de cal, tipo GP CSII W1, según UNE-EN 998-1, de 20 mm de espesor, en dos capas, maestreado, con acabado fratasado. CAPA DE ALISADO: aplicación manual de mortero de cal Revoco Fino, de 3 mm de espesor, con acabado fratasado. CAPA DE ACABADO: aplicación manual de dos manos de pintura, ambas diluidas con un 20 a 30% de agua; previa aplicación de una mano de imprimación.
Incluye: Picado manual. Colocación de reglones y lienzas. Colocación de tientos. Formación de maestras. Aplicación de la capa base. Alisado final de la superficie. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		37,90
Resto de obra y materiales		39,96
Suma la partida		77,86
Costes indirectos	6%	4,67
TOTAL PARTIDA		**82,53**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/11/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

04.07 **m2** **Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica esmaltada mate, azulejo, rectangular o cuadrada**

Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica prensada esmaltada mate, azulejo, de forma rectangular o cuadrada, colocadas con adhesivo cementoso tipo C1, según norma UNE-EN 12004.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		10,25
Resto de obra y materiales		16,07
Suma la partida		26,32
Costes indirectos	6%	1,58
TOTAL PARTIDA		**27,90**

04.08 **m2** **Pavimento interior de baldosa cerámica común**

Pavimento interior de baldosa cerámica común, de forma rectangular, de 20x20 cm, color beige, colocada con adhesivo para baldosa cerámica y rejuntado con lechada.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		15,38
Resto de obra y materiales		9,61
Suma la partida		24,99
Costes indirectos	6%	1,50
TOTAL PARTIDA		**26,49**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

05 CARPINTERÍA EXTERIOR

05.01 **u** **Ventana de madera de roble de 1,00 x 1,80 m**

Ventana abisagrada de madera de roble, formada por dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, de apertura hacia el interior de 1000x1800 mm, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,74 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		126,94
Resto de obra y materiales		1.399,52
Suma la partida		1.526,46
Costes indirectos	6%	91,59
TOTAL PARTIDA		**1.618,05**

05.02 **u** **Ventana de madera de roble de 0,80 x 0,55 m**

Ventana abisagrada de madera de roble, formada por dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, de apertura hacia el interior de 800x550 mm, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,74 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

Mano de obra		126,94
Resto de obra y materiales		1.075,30
Suma la partida		1.202,24
Costes indirectos	6%	72,13
TOTAL PARTIDA		**1.274,37**

05.03 **m3** **Apertura de hueco de fachada tapiado en muro de mampostería**

Apertura de hueco de fachada tapiado en muro de mampostería, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Mano de obra		91,37
Resto de obra y materiales		1,83
Suma la partida		93,20
Costes indirectos	6%	5,59
TOTAL PARTIDA		**98,79**

05.04 **u** **Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 1000x1800mm**

Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas fijas, de 1000x1800 mm. Colocación exterior en ventana. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		21,66
Resto de obra y materiales		533,45
Suma la partida		555,11
Costes indirectos	6%	33,31
TOTAL PARTIDA		**588,42**

05.05 **u** **Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 800x550mm**

Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas fijas, de 800x550 mm. Colocación exterior en ventana. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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		5,30
Resto de obra y materiales		130,55

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
		Suma la partida.....		135,85
		Costes indirectos	6%	8,15
		TOTAL PARTIDA.....		**144,00**

05.06 **m2** **Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar) 6+6/12/6+6, formado por vidrio exterior laminar**

Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), 6+6/12/6+6, conjunto formado por vidrio exterior laminar de baja emisividad térmica 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior laminar 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; espesor total 36 mm, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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.....			14,09
Resto de obra y materiales.....			200,05
Suma la partida.....			214,14
Costes indirectos		6%	12,85
TOTAL PARTIDA.....			**226,99**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

06 MOVILIZACIÓN DE MEDIOS

06.01 **u** **Transporte personas hasta el faro**

Partida de abono íntegro (independientemente del número de viajes que se realicen) por el incremento por transporte especial de personas el faro durante la duración de toda la obra. Incluye alquiler de embarcación.
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.

Sin descomposición

Suma la partida		23.584,91
Costes indirectos	6%	1.415,09
TOTAL PARTIDA		**25.000,00**

06.02 **u** **Transporte de materiales faro**

Partida de abono íntegro (independientemente del número de viajes que se realicen) por el incremento por transporte especial de materiales y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos en helicóptero, barcaza o similar, durante la duración de toda la 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.

Sin descomposición

Suma la partida		37.735,85
Costes indirectos	6%	2.264,15
TOTAL PARTIDA		**40.000,00**

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		**SEGURIDAD y SALUD**	
07.01	**u**	**Seguridad y Salud** Partida de Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente. Incluye las protecciones colectivas, equipos de protección individual y otros elementos necesarios según especificaciones del documento Estudio de Seguridad y Salud y de la DF.	

Sin descomposición

Suma la partida.....		29.811,32
Costes indirectos.....	6%	1.788,68
TOTAL PARTIDA.....		**31.600,00**

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.

Eivissa, septiembre de 2025

El Autor del Proyecto

Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,

Jefe del Departamento de Conservación y Señales Marítimas

Joan Manuel Llaneras Pascual

Ing. Industrial

Conforme,

Jefe del Área de Infraestructuras

Vº Bº

El Director

Víctor Darder Gallardo

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/11/2025
VISADO

PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/03309/01	07/10/2025

VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**			
01.01	**u Levantado de instalaciones afectadas** Levantado de instalación de saneamiento (canaleta y bajadas pluviales). Incluye desconexión, desmontaje y transporte a gestor autorizado de residuos y canon, a definir por el Director Facultativo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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**	**3.214,20**	**3.214,20**
01.02	**m2 Protección de suelo** Protección de solado, mediante la cubrición con lámina de polietileno sobre la que se coloca una capa de cartón rizado fijado lateralmente en todo el perímetro, que se mantendrá durante los trabajos de rehabilitación o reforma, y posterior retirada de la protección. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**441,65**	**39,09**	**17.264,10**
01.03	**m2 Montaje+desm.plataforma de trabajo h<=6m, puntal metálico+tablón** Montaje y desmontaje de plataforma de trabajo con altura <= 6 m, con puntal metálico telescópico y tablón. 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.	**819,20**	**56,16**	**46.006,27**
01.04	**m2 Desmontaje manual de teja con recuperación** Desmontado de cobertura de teja cerámica, con recuperación de las piezas desmontadas en buen estado para su posible reutilización, incluso apilado en lugar que se designe para ello, selección, clasificación por tamaños, clases y estado de conservación, y acopio de las piezas defectuosas para su tratamiento como residuo "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero, si fuera necesario, siguiendo las directrices indicadas por el Director Facultativo. 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.	**296,20**	**186,55**	**55.256,11**
01.05	**m Desmontaje de viguetas de madera** Desmontaje de viguetas de madera y uniones en mal estado, con medios manuales y mecánicos, y carga manual sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**1.049,24**	**93,28**	**97.873,11**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.06	**m3 Desmontaje de muro de mampostería** Desmontaje de muro de mampostería, con medios manuales, limpieza, acopio de material para su reutilización y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. 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.	12,74	187,93	2.394,23
01.07	**m2 Demolición de losa de escalera y peldaños** Demolición de losa de escalera y peldaños, con medios manuales y compresor y carga manual sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	25,71	43,14	1.109,13
01.08	**m2 Demolición de entrevigado** Demolición de entrevigado de tablero cerámico o piedra marés o similar, con martillo neumático y motosierra. Carga manual sobre camión o contenedor. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	563,70	83,76	47.215,51
01.09	**m2 Derribo completo de cubierta plana, transitable, ventilada** Derribo completo de cubierta plana transitable, ventilada, con pavimento cerámico, con medios manuales y martillo neumático y carga manual sobre camión o contenedor. 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.	70,80	32,47	2.298,88
01.10	**m2 Cepillado de estructura metálica** Lijado y eliminación de capa de pintura metálica aplicada sobre paramento de fachada en cúpula, con medios mecánicos. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	14,49	70,31	1.018,79
01.11	**m2 Repicado de revestimientos verticales** Repicado de revestimientos verticales, con medios manuales. 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	2.973,65	36,16	107.527,18

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	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.			
01.12	**m2 Desmontaje de pavimento de baldosa** Desmontaje de pavimento de baldosa realizado por conservador-restaurador con medios manuales, numeración, limpieza y acopio del material con recuperación y acopio en zona a definir por la DF. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	237,50	70,26	16.686,75
01.13	**m2 Demolición de tabiquería interior** Demolición de tabiquería interior, con medios manuales, sin afectar la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, dejando adarajas para facilitar posteriormente la traba con la nueva fábrica, y carga manual sobre camión o contenedor. 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.	7,73	15,07	116,49
01.14	**u Retirada de mobiliario para vertedero** Unidad para la retirada de mobiliario existente y otros enseres. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado. Incluye 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.	1,00	3.274,32	3.274,32
01.15	**u Retirada de mobiliario para reutilización** Unidad para la retirada de mobiliario existente y otros enseres, definidos por el Director Facultativo, para reutilización en dependencias de APB en Palma de Mallorca. Se incluye clasificación y acopio en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta el almacén SSMM situado en el Dique del Oeste del Puerto de Palma. Incluye 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.	1,00	3.309,57	3.309,57
01.16	**m3 Carga y transporte de escombros helicóptero, barcaza o similar Muelle** Carga y transporte de residuos con helicóptero, barcaza o similar hasta pie de muelle. 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	280,90	851,24	239.113,32

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

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.			
01.17	**m3 Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado** Carga y transporte de residuos inertes desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	253,62	39,11	9.919,08
01.18	**m3 Carga y transporte de escombros de madera a gestor autorizado** Carga y transporte de residuos de madera desde pie de muelle a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	27,28	55,31	1.508,86
01.19	**u Limpieza** Unidad para la limpieza de la zona de actuación una vez hayan concluido las obras. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombro "limpio". Los residuos se separarán en origen y se acopiarán en contenedores aptos para el transporte en helicóptero. Deben dejarse todas las estancias limpias y sin polvo. Incluye transporte aéreo hasta pie de muelle y transporte por carretera hasta gestor autorizado. Incluye 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.	1,00	2.209,76	2.209,76
	TOTAL 01			**657.315,66**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**CUBIERTA**			
02.01	**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 bajo teja, 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.	**236,96**	**284,25**	**67.355,88**
02.02	**m2 Colocación de teja cerámica recuperada** Colocación de teja cerámica curva, fijados al soporte por medio de clavos taco o clavos espiral sobre placa bajo teja, 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.	**59,24**	**226,41**	**13.412,53**
02.03	**m2 Sistema de impermeabilización bajo teja de cubierta inclinada.** Sistema de impermeabilización de cubierta inclinada bajo teja, sobre soporte discontinuo de madera, compuesto por: IMPERMEABILIZACIÓN: placa bajo teja asfáltica, fijada al soporte con clavos, Espiral: tejas cerámicas curvas, acabado con engobe color marrón, 45x20x16 cm, fijadas con espuma de poliuretano, y ganchos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Colocación y fijación de la placa bajo teja. Sellado de juntas. Fijación de las tejas con espuma. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	**296,20**	**86,66**	**25.668,69**
02.04	**m2 Panel sándwich para forjado, sobre estructura de madera.** Panel sándwich 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 60 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 entre paneles y encuentros. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento. Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación de la banda desolidarizadora. Colocación y fijación del panel sándwich. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	**296,20**	**183,76**	**54.429,71**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.05	**m Montaje de viguetas de madera** Suministro y colocación de viguetas de madera de 5 m de luz, formada por elementos de madera de características idénticas a la existente, procedente de España con certificado PEFC, 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. 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. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo. Incluye desmontaje de puntales existentes. 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.	371,24	270,17	100.297,91
02.06	**m3 Mampostería de piedra, de dos caras vistas, colocada con mortero cemento** Mampostería de espesor variable, de dos caras vistas, colocada con mortero cemento 1:6 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.	4,05	383,13	1.551,68
02.07	**m3 Zuncho de hormigón armado** Zuncho de hormigón armado, con hormigón para armar HA-30/B/10/XS1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 y relación agua cemento =< 0.6 vertido con bombo y armadura AP500S de acero en barras corrugadas con una cuantía de 80 kg/m3. 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.	5,45	1.002,53	5.463,79
02.08	**m Bajante de tubo de plancha de zinc de 90 mm** Bajante de tubo de plancha de zinc de 90 mm de diámetro y de 1 mm de espesor, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas. 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.	109,10	52,95	5.776,85
02.09	**m Canalón exterior semicircular de zinc 185mm** Canalón exterior de sección semicircular de plancha de zinc de 0.6mm de espesor, de 185mm y 40 cm de desarrollo, colocada con piezas y conectada a la bajante. 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.	90,80	51,74	4.697,99

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.10	u **Sumidero sifónico de salida horizontal colocado con fijaciones** Sumidero sifónico de acero inoxidable de 90 mm de lado, con salida horizontal de 90 mm de DN, con tapa plana o de registro de acero, para una carga clase L15, colocada 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.	2,00	81,37	162,74
	TOTAL 02			**278.817,77**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**PISO DE PLANTA ALTA**			
03.01	**m2 Losa inclinada para escalera con peldaños de hormigón armado** Losa inclinada para escalera de hormigón para armar HA-25/F/20/XC1 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 y relación agua cemento =<0.6, vertido con bomba, con peldaños de hormigón realizados a la vez que la losa con 30 cm de huella, 18 cm de altura de contrahuella, encofrado con tablero de madera, armadura AP400S de acero en barras corrugadas en una cuantía de 27kg/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.	**11,40**	**323,40**	**3.686,76**
03.02	**m Suministro y colocación de barandilla AISI316** Suministro y colocación de barandilla de inoxidable AISI 316 pulido brillante (acero marino), con pasamanos, travesaño inferior y superior, montantes cada 150 cm mediante tubos de 80x10x3 mm, entrepaños cada 10 cm con pletinas de 70x5 mm y de 100cm de altura sobre pavimento, anclada al soporte base mediante hormigón cada 150 cm, dimensiones y geometría según detalle en planos. Módulos verticales. Incluso reposición de pavimento existente y formación de molde para la ejecución de la barandilla. Incluye pasamanos de madera. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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**	**358,95**	**10.768,50**
03.03	**m2 Refuerzo de forjado con capa de compresión y entrevigado cerámico** Refuerzo de forjado con capa de compresión de 5 cm de espesor, entrevigado con tableros cerámicos huecos machiembrados, para revestir, con las testas rectas; con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero de 15x15 cm de 6mm de diámetro y una cuantía de 0,06 m3/m2 de hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA-30/F/10/XC3+XS1 con una cantidad de cemento de 325 kg/m3 y relación agua cemento =< 0.5, vertido con bomba, con apoyo a pared con regatas de 5 cm de profundidad y 20 cm de ancho a cada entrevigado con conectores laminados en caliente formados por perfil de acero para estructuras, unidos a las viguetas en obra con soldadura, carga manual de escombros sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**267,50**	**45,08**	**12.058,90**
03.04	**m Montaje de viguetas de madera** Suministro y colocación de viguetas de madera de 5 m de luz, formada por elementos de madera de características idénticas a la existente, procedente de España con certificado PEFC, 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. 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. Aplomado y nivelación. Conexión de las vigas y su base de apoyo. Incluye desmontaje de puntales existentes. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia	**480,00**	**270,17**	**129.681,60**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
03.05	**m2 Cubierta plana transitable con impermeabilización con láminas asfálticas y aislamiento térmico** Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado. AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, mejorada con lámina de betún aditivado con plastómero APP, LA-30-FV, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosín mate o natural, similar al existente, 20x20 cm colocado en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntado con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluso crucetas de PVC. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	70,80	111,13	7.868,00
03.06	**u Apertura de mechinal en muro de mampostería** Apertura de mechinal en muro de mampostería para apoyo de elemento estructural, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	14,00	32,53	455,42
03.07	**u Desmontaje y montaje de equipos de control de faro** Desmontaje y montaje en ubicación provisional (caseta prefabricada) de equipos de faro: baterías, cuadro de paneles solares, estructura fotovoltaica y paneles solares, para mantener el equipo operativo durante la obra; y posterior desmontaje y montaje en ubicación definitiva luego de la finalización de obra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	8.745,00	8.745,00
03.08	**m2 Pavimento de mortero autonivelante** Pavimento de mortero autonivelante de 10 mm de espesor sobre solera de hormigón. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del	196,70	39,22	7.714,57

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
	TOTAL 03			**180.978,75**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/03309/01
Fecha: 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**REVESTIMIENTOS**			
04.01	**m Limpieza y saneado de muro de mampostería** Limpieza y saneado de muro de mampostería de hasta 1,5 metros de altura, consistente en la reparación con reposición de piezas de pared de mampostería colocadas con mortero mixto 1:2:10 elaborado en obra, siguiendo las proporciones y disposición paramentos originales. Incluye la reparación de juntas y grietas en obra de fábrica realizada con piedra, previo repicado y saneamiento de elementos sueltos. 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.	**265,25**	**101,48**	**26.917,57**
04.02	**m2 Enfoscado maestreado en paramentos verticales** Enfoscado maestreado sobre paramento vertical, 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.	**577,30**	**49,83**	**28.766,86**
04.03	**m2 Pintado de paramento horizontal interior** Pintado de paramento horizontal interior, con pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado. 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.	**296,20**	**22,74**	**6.735,59**
04.04	**m2 Pintado de elementos, clase de exposición C5-I/M** Pintado de estructuras de acero con sistemas protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C5-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 materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**14,49**	**163,22**	**2.365,06**
04.05	**m2 Pintado vert. ext. cemento,+pintura plástica liso,1fondo+2acab.** Pintado completo de fachadas de faro y edificaciones anejas (edificio principal, torre, etc.). Incluye: En las partidas de obra civil: - Capa de fondo de imprimación neutralizadora. UNA CAPA. - Capa de imprimación fijadora. UNA CAPA. - Pintado de marca diurna con pintura de membrana flexible, foto reticulable especialmente recomendada para fachadas con fisuras, como capa aislante contra la penetración de la humedad y proporcionar una protección de elevada calidad en el exterior. Acabado liso. DOS CAPAS. 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.	**577,30**	**37,53**	**21.666,07**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
04.06	**m2 Revestimiento con mortero de cal.** Revestimiento con mortero de cal, sobre soporte de mampostería. PREPARACIÓN DEL SOPORTE: picado de enfoscado de cemento, para eliminar las partes sueltas presentes en el 20% de la superficie soporte, con medios manuales. CAPA BASE: aplicación manual de mortero de cal, tipo GP CSII W1, según UNE-EN 998-1, de 20 mm de espesor, en dos capas, maestreado, con acabado fratasado. CAPA DE ALISADO: aplicación manual de mortero de cal Revoco Fino, de 3 mm de espesor, con acabado fratasado. CAPA DE ACABADO: aplicación manual de dos manos de pintura, ambas diluidas con un 20 a 30% de agua; previa aplicación de una mano de imprimación. Incluye: Picado manual. Colocación de reglones y lienzas. Colocación de tientos. Formación de maestras. Aplicación de la capa base. Alisado final de la superficie. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	**2.396,35**	**82,53**	**197.770,77**
04.07	**m2 Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica esmaltada mate, azulejo, rectangular o cuadrada** Alicatado de paramento vertical interior a una altura >3m con baldosa cerámica prensada esmaltada mate, azulejo, de forma rectangular o cuadrada, colocadas con adhesivo cementoso tipo C1, según norma UNE-EN 12004. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**93,38**	**27,90**	**2.605,30**
04.08	**m2 Pavimento interior de baldosa cerámica común** Pavimento interior de baldosa cerámica común, de forma rectangular, de 20x20 cm, color beige, colocada con adhesivo para baldosa cerámica y rejuntado con lechada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**441,65**	**26,49**	**11.699,31**
	TOTAL 04			**298.526,53**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**CARPINTERÍA EXTERIOR**			
05.01	**u Ventana de madera de roble de 1,00 x 1,80 m** Ventana abisagrada de madera de roble, formada por dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, de apertura hacia el interior de 1000x1800 mm, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,74 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	**16,00**	**1.618,05**	**25.888,80**
05.02	**u Ventana de madera de roble de 0,80 x 0,55 m** Ventana abisagrada de madera de roble, formada por dos hojas oscilobatientes y una hoja practicable, de apertura hacia el interior de 800x550 mm, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,74 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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**	**1.274,37**	**16.566,81**
05.03	**m3 Apertura de hueco de fachada tapiado en muro de mampostería** Apertura de hueco de fachada tapiado en muro de mampostería, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los	**10,36**	**98,79**	**1.023,46**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	trabajos.			
05.04	u **Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 1000x1800mm** Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas fijas, de 1000x1800 mm. Colocación exterior en ventana. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	16,00	588,42	9.414,72
05.05	u **Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas tipo mallorquina, de 800x550mm** Contraventana de madera de pino melis barnizada, de dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas fijas, de 800x550 mm. Colocación exterior en ventana. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su 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	144,00	1.872,00
05.06	m2 **Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar) 6+6/12/6+6, formado por vidrio exterior laminar** Doble acristalamiento de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), 6+6/12/6+6, conjunto formado por vidrio exterior laminar de baja emisividad térmica 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior laminar 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; espesor total 36 mm, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	34,52	226,99	7.835,69
	TOTAL 05			**62.601,48**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	**MOVILIZACIÓN DE MEDIOS**			
06.01	**u Transporte personas hasta el faro** Partida de abono íntegro (independientemente del número de viajes que se realicen) por el incremento por transporte especial de personas el faro durante la duración de toda la obra. Incluye alquiler de embarcación. 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**	**25.000,00**	**25.000,00**
06.02	**u Transporte de materiales faro** Partida de abono íntegro (independientemente del número de viajes que se realicen) por el incremento por transporte especial de materiales y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos en helicóptero, barcaza o similar, durante la duración de toda la 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.	**1,00**	**40.000,00**	**40.000,00**
	TOTAL 06			**65.000,00**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

IDOM

Ports de Balears
Autoritat Portuària de Balears

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	**SEGURIDAD y SALUD**			
07.01	**u Seguridad y Salud** Partida de Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente. Incluye las protecciones colectivas, equipos de protección individual y otros elementos necesarios según especificaciones del documento Estudio de Seguridad y Salud y de la DF.	**1,00**	**31.600,00**	**31.600,00**
	TOTAL 07			**31.600,00**
	TOTAL			**1.574.840,19**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	657.315,66	41,74
02	CUBIERTA	278.817,77	17,70
03	PISO DE PLANTA ALTA	180.978,75	11,49
04	REVESTIMIENTOS	298.526,53	18,96
05	CARPINTERÍA EXTERIOR	62.601,48	3,98
06	MOVILIZACIÓN DE MEDIOS	65.000,00	4,13
07	SEGURIDAD y SALUD	31.600,00	2,01

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**1.574.840,19**
13,00 % Gastos generales	204.729,22	
6,00 % Beneficio industrial	94.490,41	
Suma		299.219,63
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		**1.874.059,82**
21% IVA		393.552,56
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		**2.267.612,38**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS DOCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Eivissa, septiembre de 2025

El Autor del Proyecto

Carlos Torralba Feliu

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Revisado,

Jefe del Departamento de Conservación y Señales Marítimas

Joan Manuel Llaneras Pascual

Ing. Industrial

Conforme,

Jefe del Área de Infraestructuras

Vº Bº

El Director

Víctor Darder Gallardo

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

caminos BALEARES
Expediente 2025/03309/01
Fecha 07/10/2025
VISADO