

**PROYECTO DE EJECUCIÓN ZONA DE ESTANCIA EN ACCESO A LA PRESA DE AÑARBE
- ERRETERIA -**

SITUACIÓN: Presa Añarbe . Crta. Hernani - Goizueta Km.23 . 20.100 Erreterria
EMPLAZAMIENTO: Erreterria
PROMUEVE: Aguas de Añarbe - Añarbeko Urak S.A.
REDACTA: Andoni Sistiaga Ochoa de Chinchetru, Arquitecto coleg. N°251.372

noviembre 2024

DOCUMENTO I MEMORIA

DOCUMENTO I MEMORIA

A MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS

A.0.- ANTECEDENTES.....

A.1.- PROPIEDAD.....

A.2.- REDACTOR.....

A.3.- EMPLAZAMIENTO

A.4.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

..... Introducción

A.5.- DESCRIPCIÓN. ACTUACIONES

.....a.- Actuación 1 : Acondicionamiento general de la explanada

.....b.- Actuación 2 : Cimentación y/o solera acabado

.....c.- Actuación 3 : Estructura de madera

.....d.- Redes de infraestructuras

.....e.- Mobiliario urbano

A.6.- AFECCIONES EN LAS ACTUACIONES

A.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN

A.7.- CONDICIONES FINALES

B NORMATIVA DE APLICACIÓN

B.1.- NORMATIVA URBANÍSTICA.....

B.1.1.- Normas generales de edificación.....

B.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

B.2.1.- CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad

B.2.2.- CUMPLIMIENTO DEL DB-AE. Acciones en la edificación

B.2.3.- CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. Seguridad estructural

B.2.3.1-CUMPLIMIENTO DEL DB-SE Seguridad estructural (Hormigón)

B.2.3.2-CUMPLIMIENTO DEL DB-SE M Seguridad estructural Madera

B.2.4.- CUMPLIMIENTO DEL DB-HS . Salubridad

B.2.5.- CUMPLIMIENTO DEL DB-SI. Seguridad en caso de incendios

B.2.6.- CUMPLIMIENTO DEL DB-HE. Ahorro de energía

C ANEXOS

A.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

B.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

C.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

D.- MANTENIMIENTO Y USO

E.- RELACIÓN DE PLANOS

DOCUMENTO I MEMORIA A MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS

A.0 ANTECEDENTES

EL PROYECTO DE EJECUCIÓN ZONA DE ESTANCIA EN ACCESO A LA PRESA DE AÑARBE- ERRETERIA - tiene por objeto señalar las condiciones en las que deberán de realizarse las obras de acondicionamiento y construcción localizadas en la explanada existente dentro de los terrenos en los que se sitúa la presa de Añarbe - Crta. Hernani - Goizueta Km.23 de acuerdo con lo previsto en los Reglamentos vigentes, Instrucciones, Resoluciones o Normativa que le sean de aplicación con el fin de obtener la correspondiente Licencia de Obra en edificios no residenciales.

El Proyecto se compone de las siguientes partes:

DOCUMENTO I. MEMORIA.

- A.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS
- B.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

ANEXOS

DOCUMENTO II. PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO III. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO IV. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL. PRECIOS DESCOMPUESTOS.

DOCUMENTO VI. MANTENIMIENTO Y USO

DOCUMENTO VII. PLANOS.

El conjunto de estos documentos que constituye el PROYECTO DE EJECUCIÓN ZONA DE ESTANCIA EN ACCESO A LA PRESA DE AÑARBE - ERRETERIA cumple con el grado de precisión exigible para este tipo de trabajos.

Dado su contenido "es suficiente para solicitar, LA LICENCIA MUNICIPAL DE OBRA EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES u otras autorizaciones administrativas, necesarias para la consecución del objeto del Proyecto".

Teniendo en cuenta que el proyecto que se redacta supone un acto de construcción, instalación y uso del suelo que es promovido por Aguas de Añarbe - Añarbeko Urak S.A. , el acuerdo municipal que lo autorice o apruebe estará sujeto a los mismos requisitos y producirá los mismos efectos que la licencia urbanística, sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación de régimen local.

A.1 PROPIEDAD

Promueve el PROYECTO DE EJECUCIÓN ZONA DE ESTANCIA EN ACCESO A LA PRESA DE AÑARBE - ERRETERIA , Aguas de Añarbe - Añarbeko Urak S.A. .

A.2 REDACTOR

Redacta el PROYECTO DE EJECUCIÓN ZONA DE ESTANCIA EN ACCESO A LA PRESA DE AÑARBE - ERRETERIA , el arquitecto Andoni Sistiaga Ochoa de Chinchetru, colegiado número 251.372 perteneciente al C.O.A.V.N. de la delegación de Gipuzkoa.

A.3 EMPLAZAMIENTO

La actuación se localiza junto a la entrada a la presa de añarbe dentro de los terrenos que ocupa la presa de Añarbe perteneciente al municipio de Erreterria. Se accede por la carretera Hernani - Goizueta Km 23 - 20.010 Erreterria .

Coordenada X	591031.239
Coordenada Y	4785106.590

Dentro del recinto de la presa su accesibilidad queda garantizada por un vial interno estando el lugar de la actuación situado junto a la entrada a la presa a una cota intermedia . En la actualidad existe una explanada cuyo acabado es de una solera de hormigón y material cerámico en su solado fruto de anteriores edificaciones y/o actuaciones diversas.



A.4.....DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL INTRODUCCIÓN

Se trata del acondicionamiento de una explanada existente para la implantación de una construcción exenta y abierta que sirva de estancia para los visitantes de la presa.

En la actualidad la explanada se encuentra hormigonada en solera siendo su estado irregular . La intervención se ciñe a la implantación del un edificio/ cobertizo exento con unas actuaciones mínimas que pasan por :

El acondicionamiento de la explanada , cimentaciones necesarias , ejecución de una solera que regularice la superficie pisable y la construcción de un cobertizo de estructura de madera a dos aguas de madera laminada , colocación de mobiliario urbano (bancos) y la dotación mínima de redes de infraestructuras (toma de abastecimiento , toma de alumbrado y tomas de fuerza).



fotos .- Explanada : Estado actual



El objeto de la intervención abarca el acondicionamiento mínimo inicial de la explanada con su saneo parcial, la realización de las excavaciones necesarias para la ejecución de las zapatas del edificio cobertizo, los trabajos de cimentación y solera por encima de la capa actual de acabado, la ejecución de una estructura de madera laminada según pódicos y acabados y la dotación mínima de infraestructuras (punto de abastecimiento y punto de electricidad) junto al edificio cobertizo.

A.5.....DESCRIPCIÓN. ACTUACIONES

Se definen las actuaciones a realizar según su orden de ejecución. Todo ello se define en los planos de proyecto.

REFERENCIA PLANO Nº 5 y Nº8.

a.- Acondicionamiento general de la explanada

- a.1.- Limpieza de la superficie
- a.2.- Regularización de la superficie
- a.3.- Apertura de zanjas para la cimentación y tomas de infraestructuras

b.- Cimentación y/o solera acabado

- b.1.- Cimentación : Zapatas corridas y Riostras
- b.2.- Solera : Regularización zona de actuación

c.- Estructura de madera

- c.1.- Pódicos de madera laminada
- c.2.- Acabados : Teja mixta

d.- Redes de infraestructuras

- d.1.- Toma de abastecimiento y electricidad

e.- Mobiliario urbano

- e.1.- Dotación de bancos

a.- Actuación 1 : Acondicionamiento general de la explanada
Referencia PLANO Nº 2 y Nº3

EXPLANADA	Superficie Total : 346,00 m2
-----------	------------------------------

a.- Acondicionamiento general de la explanada

.....a.1.- Limpieza de la superficie

Previamente a cualquier actuación se realizarán los trabajos previos de limpieza de la zona de actuación consistentes en la eliminación de todo resto de vegetación, arbolado , material suelto y/o en mal estado (baldosas cerámicas , zonas desgastadas de solera) y todas aquellas que puedan ser susceptibles de generar una base deficiente para el vertido y colocación de la solera de acabado . Se trata de conseguir una superficie reguladizadora apta para el vertido de la solera de 15 cm de terminación con una pendiente uniforme a dos aguas del 1% mínimo.

.....a.2.- Regularización de la superficie

Se comprobarán los niveles de cota de acabado y pendientes previstas rellenándose con material granular los excesos existentes generados por la falta de material en la zonas bajas según cotas de acabado .

.....a.3.- Apertura de zanjas para la cimentación y tomas infraestructuras

Se marcará y demolerá la parte correspondiente del solado existente para albergar las zapatas y riostras al igual que para la colocación de los puntos previstos para la toma de abastecimiento y electricidad .

b.- Actuación 2 : Cimentación y/o solera acabado
referencia PLANO Nº 9 y Nº10

..... b.1.- Cimentación : Zapatas corridas y Riostras

ZAPATAS DE CIMENTACIÓN y RIOSTRAS : HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/XC2

Hormigón armado HA-30/B/20/XC2, elaborado en central, en zapatas corridas y riostras con armadura acero B500S, encofrado, vertido, vibrado y posterior desencofrado ejecutadas según normas NTE-EME, CÓDIGO ESTRUCTURAL. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Una vez realizado el replanteo y cajeo general de las zapatas y riostras previstas se mejorará su base con el vertido de hormigón de limpieza de 7 cm de espesor y/o dependiendo de la excavación realizada con la base de la propia solera existente . Se garantizará una tensión admisible de la base no inferior a 1 Kg/ cm2.

Las dimensiones de las zapatas y riostras son :

- Zapata 1 y Zapata 2 (corridas) : anchura 1,00 m x longitud 16,00 m x espesor 40 cm.
 Armadura superior e inferior : 7 diam.12 y 2 diam.12 (intermedia) / cercos cada 10... 15 cm (ver armadura plano nº10)

- Zapata 3 (corrida) : anchura 1,00 m x longitud 7,00 m x espesor 40 cm.
 Armadura superior e inferior : 7 diam.12 y 2 diam.12 (intermedia) / cercos cada 10... 15 cm (ver armadura plano nº10)

Atendiendo a la normativa sísmica (atado en ambas direcciones) se han previsto riostras coincidentes con cada uno de los pórticos de dimensiones :

- Riostra Tipo R1 : anchura 50 cm x longitud 4,00 m x espesor 40 cm
 Armadura : 8 diam.12 / cercos diam.8 cada 15 cm (ver armadura plano nº10)

- Riostra Tipo R2 : anchura 50 cm x longitud 1,50 m x espesor 40 cm
 Armadura superior e inferior : 8 diam.12 / cercos diam.8 cada 15 cm (ver armadura plano nº10)

.....b.2.- Solera : Regularización zona de actuación

La solera irá sobre la base del solado existente y/o recrecidos ejecutados según las pendientes del 1 % mínima según plano de proyecto .

Características de la solera :

HORMIGÓN ARMADO HA-25/B/20/XC2 SOLERA

Hormigón armado HA-25/B/20/XC2, elaborado en central, en solera de 15 cm. de espesor, armadura base de malla-zo Ø8 mm. #15x15 cm acero B500 T según planos, encofrado, vertido, vibrado y posterior desencofrado, acabado semifratado / lavado. Su ejecución será según las normas NTE-EME, CÓDIGO ESTRUCTURAL, Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según el Reglamento (UE) 305/2011.

ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE

Elementos de unión y apoyo para estructuras de madera, de acero galvanizado en caliente, bases de arranque bajo pilares, atirantados de cubierta y cruces de San Andrés de arriostramiento. Se identifican en dimensiones y localización según Plano Nº 11 de proyecto.

c.- Actuación 3 : Estructura de madera

Referencia Plano Nº 12, Nº13 y Nº14

SUPERFICIE CUBIERTA	Superficie Total : 113,50 m2
---------------------	------------------------------

Se ha previsto una estructura de madera laminada GL24h / C24 de Alerce caracterizada por un color rojo homogéneo, escasa albura, buena resistencia estructural, clasificación de resistencia al fuego B-S1-d0 y durabilidad al exterior (Especies de madera utilizadas en la fabricación de los elementos de madera, según la norma DIN 4074 / UNE EN 388Ñ). Todo ello se complementa con cabios de madera laminada GL24h/ C24 de Pino radiata.

.....c.1.- Pórticos de madera laminada

Características generales :

Elemento	Producto Estructural de Madera	Especie	Clase Resistente
Pilares	Madera laminada	Alerce	GL24h
Pares	Madera laminada	Alerce	GL24h
Cabios	Madera laminada	Pino radiata	GL24h

Alerce : Propiedades de la madera según EN 14080:2013

Propiedades físicas y mecánicas del material		MADERA LAMINADA clase resistente GL24h
Flexión	fm,k	24
Tracción paralela	ft,0,k	19,2
Tracción perpendicular	ft,90,k	0,5
Compresión paralela	fc,0,k	24
Compresión perpendicular	fc,90,k	2,5

Cortante	$f_{v,k}$	3,5
Módulo de elasticidad paralelo	$E_{o,g,medio}$	11,5
Módulo de elasticidad perpendicular	$E_{90,medio}$	0,30
Módulo transversal medio	G_{medio}	0,72
Densidad característica	ρ_k	385
Densidad media	ρ_{medio}	420

La estructura se considera en clase de servicio 2. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa del aire que exceda el 85% unas semanas al año.

DURABILIDAD:

Clase de riesgo 2:

El elemento estructural está bajo cubierta y protegido de la intemperie, pero se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad mayor que el 20% en parte o en la totalidad del elemento estructural.

Por ser una clase de riesgo 2, se utilizará una protección superficial frente a agentes bióticos, en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3mm, siendo como mínimo de 1mm en cualquier parte de la superficie tratada. Se corresponde con la clase de penetración P2 de la norma UNE EN 351-1.

La estructura se ha modulado según :
Referencia Plano Nº 8

- a.- Pórticos cada 3 m (3 uds) y de luz 5 m
- b.- Pórticos cada 3 m (3 uds) y de luces 5 m y 2,5 m (2 crujías).

Se detallan en los planos las secciones de los diferentes elementos que la componen y que se corresponden con :

1.- Pilares de sección 320 x 315 mm de madera de alerce GL24h - C24 dando cumplimiento al CTE DB SI (R60 > R30 para cubiertas ligeras).

2.- Pares de sección : anchura 140 x canto 315 mm de madera de alerce GL24h - C24 dando cumplimiento al CTE DB SI (R60 > R30 para cubiertas ligeras). Los pares formalizan la pendiente y cubierta a dos aguas.

3.- Cabios de sección : anchura 100 mm x canto 160 mm de pino radiata GL24h - C24 dando cumplimiento al CTE DB SI (R60 > R30 para cubiertas ligeras). Los pares formalizan la pendiente y cubierta a dos aguas.

4.- Herrajes : apoyo pilares a solera en acero galvanizado y/o acero dimensiones : 320 x 315 mm .

Propiedades de los herrajes		S275JR
Tensión del límite elástico [N/mm ²]	f_y	275
Tensión de rotura [N/mm ²]	f_u	410
Módulo de Elasticidad [KN/mm ²]	E	210
Módulo de Rigidez [KN/mm ²]	G	81
Coeficiente de Poisson		0.3
Coeficiente de dilatación térmica [°C] ⁻¹		1.2×10^{-5}

Densidad [Kg/m³]	ρ	7850		
Propiedades de los tornillos		Clase 4.6	Clase 6.8	Clase 8.8
Tensión del límite elástico [N/mm²]	f_y	240	480	640
Tensión de rotura [N/mm²]	f_u	400	600	800

Dado que la estructura vendrá fabricada en taller y su montaje se realizará según módulos ,para su puesta en obra se hará necesario el izado mediante grúa .
Dado el espacio disponible , viales de acceso y zona de actuación se considera viable su montaje según lo indicado.
La solución propuesta da cumplimiento al documento CTE DB M.

..... c.2.- Acabados : Teja mixta

Componentes :

Referencia Plano Nº 14

FALDÓNPERIMETRAL

Ejecución de remate perimetral con madera de alerce de 73x135 mm formado por faldones inclinado y/o horizontal, incluso recrecido para recibir el aislamiento de 40 mm.

SANDWICH DE CUBIERTA S-70

Ejecución de CUBIERTA TIPO SANDWICH formada por:

- Friso de 20x140 mm. de espesor de Alerce al natural.
- Lámina barrera de vapor Delta Neovap 20 o similar, incluido encintado con cinta Siga Sicrall 60.
- Aislamiento con lana de roca de alta densidad tipo Durock o similar de 50 mm. de espesor y 140-210 kg/m3 de densidad.
- Lámina barrera de agua DELTA XX Plus Universal, encintado con cinta Siga Wigluv 60 y sujetado mediante contrastrel de 25x50 mm.

CUBRICIÓN TEJA OMEGA 10

Teja cerámica mixta francesa OMEGA 10 DE IMERYS de color moreno rústica colocada en seco sobre rastreles tratados de 25x50 mm.

TEJAS DE VENTILACIÓN

Colocación de teja de ventilación OMEGA 10 DE IMERYS.

CUMBRERA DOS AGUAS

Ejecución de cumbrera con teja cerámica OMEGA 10 DE IMERYS, colocada en seco mediante piezas especiales, caballete de madera y ganchos de sujeción.

REMATE FRONTAL

Ejecución de remate frontal en testeros de cubierta mediante piezas especiales de teja cerámica, OMEGA 10 DE IMERYS .

RIBETE ANTIPAJAROS

Ejecución de ribete antipajaros, colocado entre las tejas del extremo del alero.

CANALÓN DE ALUMINIO LACADO

Canalón de aluminio lacado continuo de 0,7 mm. de espesor, lacado en Poliamida con acabado mate, perfil tipo cornisa con desarrollo de hasta 380 mm, color estandar MARRON RAL 8017.

BAJANTE DE ALUMINIO LACADO

Bajante de aluminio lacado circular de diametro 100 mm. y 0,6/0,7 mm. de espesor, color estandar MARRON RAL 8017.

La solución propuesta da cumplimiento al documento CTE DB HS .

Normas de referencia- Madera

1 En este anejo se relaciona los títulos, por orden numérico, de las normas UNE, UNE EN y UNE ENV de obligado cumplimiento.

UNE 36137: 1996 Bandas (chapas y bobinas), de acero de construcción, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

UNE 56544: 2003 Clasificación visual de la madera aserrada de conífera para uso estructural

UNE 56530: 1977 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante higrómetro de resistencia.

UNE 56544: 1997 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural.

UNE 102023: 1983 Placas de cartón-yeso. Condiciones generales y especificaciones. (En tanto no se disponga de la prEN 520)

UNE 112036: 1993 Recubrimientos metálicos. Depósitos electrolíticos de cinc sobre hierro o acero.

UNE EN 300: 1997 Tableros de virutas orientadas.(OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones

UNE EN 301: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Adhesivos de policondensación de tipos fenólico y aminoplásticos. Clasificación y especificaciones de comportamiento.

UNE EN 302-1: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la resistencia del pegado a la cizalladura por tracción longitudinal.

UNE EN 302-2: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la resistencia a la de laminación. (Método de laboratorio).

UNE EN 302-3: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 3: Determinación de la influencia de los tratamientos cíclicos de temperatura y humedad sobre la resistencia a la tracción transversal.

UNE EN 302-4: 1994
Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo.
Parte 4: Determinación de la influencia de la contracción sobre la resistencia a la cizalladura.

UNE EN 335-1: 1993
Durabilidad de la madera y de sus materiales derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 1:Generalidades.

UNE EN 335-2: 1994 Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 2: Aplicación a madera maciza.

UNE EN 335-3: 1996
Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 3: Aplicación a los tableros derivados de la madera.

UNE EN 336: 1995
Madera estructural. Coníferas y chopo. Dimensiones y tolerancias.

UNE EN 338: 1995 Madera estructural. Clases resistentes.

UNE EN 350-1: 1995

Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 1: Guía para los principios de ensayo y clasificación de la durabilidad natural de la madera.

UNE EN 350-2: 1995

Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: Guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionada por su importancia en Europa

UNE EN 351-1: 1996

Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores.

UNE EN 351-2: 1996

Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis.

UNE EN 383: 1998 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de la resistencia al aplastamiento y del módulo de aplastamiento para los elementos de fijación de tipo clavija.

UNE EN 384: 2004 Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad.

UNE EN 386: 1995 Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación.

UNE EN 390: 1995 Madera laminada encolada. Dimensiones y tolerancias.

UNE EN 408: 1996 Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.

UNE EN 409: 1998 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación del momento plástico de los elementos de fijación de tipo clavija. Clavos.

UNE EN 460: 1995

Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo (de ataque biológico)

UNE EN 594: 1996

Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Método de ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez al descuadre de los paneles de muro entramado.

UNE EN 595: 1996

Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez de las cerchas.

UNE EN 599-1: 1997

Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Prestaciones de los protectores de la madera determinadas mediante ensayos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de riesgo.

UNE EN 599-2: 1996

Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos.

Parte 2: Clasificación y etiquetado.

UNE EN 622-1: 2004 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: Especificaciones generales.

UNE EN 622-2: 1997 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones para los tableros de fibras duros.

UNE EN 622-3: 1997 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones para los tableros de fibras semi-duros. UNE EN 622-5: 1997 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Especificaciones para los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).

UNE EN 636-1: 1997

Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 1: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en ambiente seco.

UNE EN 1193: 1998 Estructuras de madera. Madera estructural y madera laminada encolada. Determinación de la resistencia a esfuerzo cortante y de las propiedades mecánicas en dirección perpendicular a la fibra.

UNE EN 26891: 1992 Estructuras de madera. Uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Principios generales para la determinación de las características de resistencia y deslizamiento.

UNE EN 28970: 1992 Estructuras de madera. Ensayo de uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Requisitos para la densidad de la madera.

UNE EN 1194 Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de los valores característicos.

UNE EN 1912: 1999

Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de especies y calidad visuales.

UNE EN 1059: 2000

Estructuras de madera. Requisitos de las cerchas fabricadas con conectores de placas metálicas dentadas.

UNE EN 13183-1: 2002 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa.

UNE EN 13183-2: 2003 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica.

d.- Redes de infraestructuras

.....d.1.- Toma de abastecimiento y electricidad

Los puntos de acometida para el conexionado a los puntos previstos de abastecimiento y electricidad se encuentran junto a la caseta existente a una distancia aproximada de 5 ml.

ABASTECIMIENTO AGUA

Punto de abastecimiento de agua, ejecutado mediante tubería de polipropileno de Ø25 mm, previa apertura de zanja realizada con medios manuales o mecánicos, así como relleno posterior de zanja una vez finalice la instalación de la tubería, incluso conexionado al punto de acometida de abastecimiento existente, llave de corte y grifería instalada.

PUNTO ABASTECIMIENTO ELECTRICIDAD

Punto de alimentación eléctrica mediante cableado 3x2,5 mm² (F+N+T), dispuesto bajo tubo de PVC de 110 mm. enterrado, incluso base de enchufe estanca 10/16A 250V, bipolar +T lateral, serie estándar, certificado calidad AENOR, según UNE 20315, previa apertura de zanja realizada con medios manuales o mecánicos, así como relleno posterior de zanja una vez finalice la colocación del tubo.

e.- Mobiliario urbano

.....e.1.- Dotación de bancos

MESA TIPO PICNIC

Mesa picnic tipo Clifton de Glasdon o equivalente, formado por traviesas y patas de enviropl de madera artificial de materiales reciclados ecológicos, preparados para la intemperie sin pintura. El conjunto está formado por mesa y

asientos laterales, con largo total y de asiento de 1.790 mm., altura total de 768 mm., altura de asiento de 458 mm., profundidad total de 1.310 mm. Las mesas irán dotadas de ruedas en sus patas que permitan su desplazamiento.

A.6 AFECCIONES EN LAS ACTUACIONES

SE DEFINEN DE FORMA EXPRESA LOS TRABAJOS PREVISTOS POR TAJOS Y GREMIOS QUEDANDO MARCADOS POR SU ORDEN DE EJECUCIÓN .

SE DEBERÁ DE ACOTAR DE FORMA EXPRESA EL TRAZADO DEL CANAL BAJO EXISTENTE , SU PROFUNDIDAD Y REGISTROS , ESTUDIANDO LAS POSIBLES AFECCIONES QUE PUEDAN GENERARSE POR LAS OBRAS INICIALES DE ACONDICIONAMIENTO / CIMENTACIÓN EN LA EXPLANADA.

LA PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE ACONDICIONAMIENTO DE LA EXPLANADA , CIMENTACIONES , EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS (RED DE ABASTECIMIENTO Y ELECTRICIDAD) MARCARÁN EN GRAN MEDIDA LOS RENDIMIENTOS FINALES Y LA DISMINUCIÓN DE TIEMPOS DE FINALIZACIÓN DE OBRAS.

LA ESTRUCTURA DE MADERA ES PREFABRICADA DE TALLER , SU MONTAJE Y ACABADOS SE EJECUTARÁ COMO FASE FINAL SIN INTERFERENCIAS CON OTROS GREMIOS.

A.7 PLAZO DE EJECUCIÓN. PLANNING DE TRABAJO

Se estima un plazo de ejecución medio para la realización de todas las obras incluidas dentro del proyecto de 3 MESES , a partir de la firma del Acta de Comprobación del replanteo de las mismas, dependiendo de los recursos aplicados por la contrata que resulte de la adjudicación y de la aprobación del Plan de Seguridad y Salud y apertura del centro de trabajo . Tramites iniciales que puedan afectar al desarrollo normal de las obras y de su comienzo.

A.8 CONDICIONES FINALES

Deberá presentarse ante esta Dirección Facultativa, el DOCUMENTO MUNICIPAL, antes del comienzo de las obras de construcción, no responsabilizándose en caso contrario de las consecuencias que de ello se deriven.

El constructor está obligado a conocer y dar cumplimiento a las previsiones y condicionados contenidas en dicho documento.

El comienzo de las obras deberá comunicarse a la Dirección Facultativa con la suficiente antelación , a tal efecto se redactará un ACTA DE REPLANTEO E INICIO DE OBRA, firmado entre las partes.

No podrá introducirse modificación alguna al presente proyecto, sin haberlo consultado y dado la aprobación el Arquitecto Director de las obras.

Al finalizar las obras, el Arquitecto Director de las obras revisará las mismas para emitir el correspondiente CERTIFICADO FINAL DE OBRA Y/O EQUIVALENTE y entre las partes se formalizará el ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA con reservas o sin ellas y desde ese momento comenzarán los plazos de garantía contemplados en el artículo 17. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación.

En Donostia- San Sebastián a noviembre de 2.024

Andoni Sistiaga Ochoa de Chinchetru
Arquitecto coleg. nº 251.372 COAVN. Delegación Gipuzkoa

B.....NORMATIVA DE APLICACIÓN

B.1.....NORMATIVA URBANÍSTICA

B.1.1.....Normas generales de la edificación

El proyecto debe entenderse dentro del marco urbanístico que constituye el Plan General de Ordenación Urbana de Errenteria . Se trata de una actuación puntual con el objeto de acondicionar una edificación exenta a modo de cobertizo abierto por sus cuatro caras de pequeñas dimensiones que sirva de cobijo en caso de lluvia a las excursiones y/o personas que vayan a visitar la presa de añarbe .

B.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

B.2.1 Cumplimiento del DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1 y que es el siguiente:

- Edificaciones Públicas y Privadas cuyos proyectos precisen la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

- Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación* que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.

En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB.

En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

En cumplimiento de la ley 20/1997 de Promoción de Accesibilidad y del CTE-DB SUA en lo relativo a la accesibilidad en las actuaciones comprendidas en el proyecto se han tomado las siguientes medidas :

Solado

Sección SUA1.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

..... RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Solado :

El sistema adoptado cumple con los requisitos de índice de resbaladicidad del suelo, en zona exterior, clasificado como Clase 3 con una resistencia al deslizamiento $R_d > 45$.

Zona considerada : Zonas exteriores húmedas con superficies con pendiente menor al 6% (pendientes hacia bordes laterales - zanjas filtrantes - con pendiente del 1 %) con un acabado semifrastado o lavado dando cumplimiento a :

UNE ENV 12633:2003. Método para la determinación del valor de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento de los pavimentos pulidos y sin pulir.

DIN 51130: Método de rampa, Pies calzados.

DIN 51097: Método de rampa, Pies descalzos.

..... DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO
.....NO existen.

..... DESNIVELES
.....NO existen

..... ESCALERAS Y RAMPAS
..... No se actúa en escaleras ni rampas.

Sección SUA2.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

.....NO existen.

B.2.2.....Cumplimiento del DB-SE-AE. Acciones en la edificación.

Determinación de las acciones sobre los edificios y/o construcciones para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural y aptitud al servicio establecidos en el DB-SE.

Consideraciones realizadas para la verificación de la cimentación, apoyos y estructura de madera con cubierta a dos aguas. Edificio exento y abierto por sus 4 caras.

Campo de Aplicación :

Actuaciones sobre cimentación, apoyos y estructura de madera con cubierta a dos aguas. Edificio exento y abierto por sus 4 caras según documentación Proyecto de Ejecución.

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN - CUBIERTA (ABIERTA ZONA INFERIOR POR SUS CUATRO CARAS)

F . EST.AE

1.- ACCION GRAVITATORIA. (Apartados 2 y 3 DB SE-AE - CTE)

1.1.-CUBIERTA

Estructura Madera laminada	Peso estructura (el propio)	x,xx	kN/m ²
Material de cubrición(teja)		0,50	kN/m ²
Sobrecarga nieve y viento		0,50	kN/m ²
Sobrecarga mantenimiento		1,00	kN/m ²
	TOTAL	2,00	kN/m²

1.2.-CERRAMIENTOS.

Peso propio cierre longitudinal		xxx	kN/ml
	TOTAL		kN/ml

2.-ACCIÓN DEL VIENTO. (Apartado 3.3 DB SE-AE - CTE)

Altura de coronación del edificio		3,93 / 4,81	m
Situación (Apartado 3.3 DB SE-AE -CTE)	Zona	"C"	
Carga de viento Básica	qb	0,50	KN/m ²
Grado de aspereza del entorno		III	
Coefficiente de exposición	ce	2,22	
Factor de presión (presión/succión)	cp	A// 0,80 /-1,05 B// 1,85 /-1,85 C// 1,40/-1,55 D// 0,40/ -1,75	
Según zonas (cubierta)			
Presión dinámica	qb · ce	1,11	kN/m ²
Presión estática del viento (presión/succión)	qe = qb · ce · cp	A// 0,37/-0,49 B// 0,86/-0,86 C// 0,65/-0,72 D// 0,39/-0,81	kN/m ²
Superficie actuante	Estructura	X	
Modo de reparto	Continuo barras	X	

Elementos metálicos :

Resistencia a presión de viento según norma EN 12179/ 1311
Resistencia al choque según norma EN 13049 / 14019

Clase 2400 Pa
Clase I5/E5

3.-ACCIONES TÉRMICA Y REOLÓGICA. (Apartado 4.2 – 4.3 DB SE-AE - CTE)

Distancia entre juntas de dilatación	No hay junta de Dilatación	_____ m
Acción térmica considerada	No se considera	_____
Acción reológica considerada	No se considera	_____

4.-ACCIÓN SÍSMICA. Real Decreto 997/2002 (NCSE-02) (Apartado 4.1 DB SE-AE - CTE)

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, el tipo de edificación en proyecto se calificaría como de IMPORTANCIA NORMAL. En el caso del municipio que nos ocupa, la aceleración sísmica básica es igual a 0.04 g, y el coeficiente de contribución $k_v = 1$. Por ello hay que aplicar la Normativa.

Clasificación de la construcción (Capítulo 1. Art. 1.2.2.) NORMAL
Aceleración sísmica básica (Capítulo 2. Art. 2.1 y Anejo 1) 0,04 g

Métodos generales de cálculo: (Capítulo 3. Art 3.5 y 3.6):

- Mediante espectros de respuesta X
- Mediante estudio dinámico por integración de registros de aceleración.....

Cumple requisitos para cálculo simplificado (Capítulo 3. Art. 3.5.1) X

Método simplificado (Capítulo 3. Art. 3.7) X

Clasificación del Terreno (art. 2.4) x

Coeficiente "C" del terreno (art. 2.4) (tabla 2.1) x

Modo de vibración a considerar (art. 3.7.2) Modo 2

Coeficiente de comportamiento por ductilidad (art. 3.7.3.1)..... $\mu = 3$ (ductilidad alta)

Se tienen en cuenta las reglas diseño y prescripciones

constructivas en edificaciones..... X

NORMATIVA BÁSICA

- DB-SE. Documento Básico Seguridad Estructural
- DB-SE-M. Documento Básico Seguridad Estructural Madera
- DB-SE-AE. Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación
- DB-SE-C. Documento Básico Seguridad Estructural Cimientos
- DB-SI. Documento Básico Seguridad en caso de Incendio
- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural
- NCSR-02. Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación
- RC-03. Instrucción para la Recepción de Cementos

OBSERVACIONES:

- Cubrición : Cubierta abierta por las cuatro caras en su parte inferior

B.2.3..... Cumplimiento del DB-SE. Seguridad estructural

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural".

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I).

En las intervenciones en los edificios existentes no se podrán reducir las condiciones preexistentes relacionadas con las exigencias básicas, cuando dichas condiciones sean menos exigentes que las establecidas en los documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, salvo que en éstos se establezca un criterio distinto. Las que sean más exigentes, únicamente podrán reducirse hasta los niveles de exigencia que establecen los documentos básicos.

Asimismo, dicho artículo 2 dice que en las intervenciones en edificios existentes el proyectista deberá indicar en la documentación del proyecto si la intervención incluye o no actuaciones en la estructura preexistente; entendiéndose,

en caso negativo, que las obras no implican el riesgo de daño citado en el artículo 17.1.a) de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

CONCLUSIÓN:

La actuación proyectada se limita a una estructura de madera , material de cobertura y cimentación para la ejecución de un edificio exento y abierto sin que suponga una disminución de las exigencias básicas de resistencia, estabilidad o aptitud al servicio y en el que queda comprometido el elemento estructural estando todos los elementos estructurales por debajo de los límites impuestos por la normativa.

B.2.3.1 Cumplimiento del DB-SE. Seguridad estructural (Hormigón)

A.- CÁLCULO DE ZAPATAS CORRIDAS Y RIOSTRAS DE CIMENTACIÓN

NORMATIVA

Acciones: CTE - DB SE Seguridad Estructural . Bases de cálculo.

..... CTE- DB SE AE Acciones en la Edificación.

Hormigón ... : CÓDIGO ESTRUCTURAL , EFHE

MÉTODO DEL CÁLCULO DE ESFUERZOS

Método avanzado.

a.- BASES DE CÁLCULO.

Método de cálculo :

El comportamiento de la losa se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio . A estos efectos se distingue entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

La comprobación de la capacidad portante y de la aptitud de servicio se efectúan para las situaciones de dimensionamiento pertinentes.

El dimensionamiento de las secciones se realiza según la teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2. DB SE).

Verificaciones :

Las verificaciones de los estados límite últimos se basan en el uso de modelos adecuados para las zapatas corridas y riostras de cimentación del edificio evaluando los efectos de las acciones .

Materiales – Descripción.

Zapatas corridas y Riostras de Hormigón armado de canto 40 cm.

Hormigón : CÓDIGO ESTRUCTURAL

Los materiales a emplear tanto en Losa y Riostras son :

Hormigón : HA/30/B/20 Clase de exposición XC2 , Dosificación mínima de cemento : 275 Kg/m³ , Relación agua-cemento : 0,6, Resistencia 30 N/ mm².

Acero : B 500 S ; fyk = 500Mpa; coef. = 1.00 a 1.15

Soleras : Clase de exposición : XC1, Hormigón : HA-25/B/20 Clase de exposición XC2 ; fck = 25 Mpa; coef. = 1.3 a 1.5. Cemento CEM II/A.

Acero : B 500 S/T ; fyk = 500Mpa; coef. = 1.00 a 1.15

Nivel de control:

Acero: Normal 1,15

Hormigón: 1,50

OPCIONES DE CALCULO DE ZAPATAS Y RIOSTRAS

Recubrimientos(mm): 50

No se realiza la comprobación a torsión de zunchos

Módulo de YOUNG (kg/cm²) : 278005,9

Coefficiente de POISSON : 0,1500

Coefficiente de dilatación térmica: 0,0000100

Rigidez a Torsión : 60 %

No se consideran los efectos de segundo orden.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS - ESPECIFICACIONES SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO : ESPECIFICACIONES SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL								
Vida útil nominal del edificio				50 años				
Nivel de control de la ejecución				Normal				
Tensión admisible del terreno				Terreno mejorado a 0,1 Mpa (1 Kp/ cm ²)				
Elemento estructural	Clase de exposición	Hormigón		Recubrimiento nominal(mm)			Acero	
		Tipo	Nivel de control	superior	lateral	inferior	Tipo	Exigencia
Zapatas- Riostras	XC2	HA-30/B/20	Estadístico	50	50	50	Barras B500S	Marcado CE O Distintivo de calidad oficialmente reconocido
Solera	XC2	HA-25/B/20	Estadístico	25	30	30	Barras B500S	
							Barras B500T	

B.2.3.2 Cumplimiento del DB-SE-M. Seguridad estructural: Madera

El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad de los elementos estructurales de madera en la edificación.

Los aspectos relativos a la fabricación , montaje control de calidad, conservación y mantenimiento se tratan en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las bases de cálculo.

- Estructura de madera proyectada según Documentación Proyecto de Ejecución del edificio que figuran en los artículos 5,6,7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

Propiedades de los materiales.

Como valores característicos de las propiedades de los materiales se tomarán los establecidos en el apartado del Capítulo 4 , teniendo en cuenta los factores correctores que se establecen a continuación.

Factor de corrección de resistencia : Se tendrá en cuenta los factores de corrección establecidos en la Tabla 2.1 del DB-SE-M.

Factores que afectan al comportamiento estructural de la madera :

Clases de duración de las acciones – Tabla 2.2. – DB-SE-M.

Clases de servicio: Se tendrá en cuenta una clase de servicio 1.

Valores de cálculo de las propiedades del material y de las uniones : Se establecen en cap. 2.2.3. complementadas con las tablas 2.3 y 2.4.

Materiales.

Madera laminada homogénea GL24 h – C24 :

Métodos de Cálculo :

Criterios fijados por el DB-SE-M.

Verificaciones : EUROCÓDIGO 5 .

Métodos abreviados.

Hipótesis de carga :

Hipótesis de Cargas señaladas en el Anexo – Documento básico SE-AE - Acciones en la Edificación.

Condiciones más desfavorables de carga.

CÓDIGOS DE DISEÑO

CTE DB-SE Documento básico. Seguridad estructural
 CTE DB-SE-AE Documento básico. Seguridad estructural. Acciones en edificación
 CTE DB-SE-M Documento básico. Seguridad estructural. Madera
 CTE DB-SE-A Documento básico. Seguridad estructural. Acero
 CTE DB-SE-SI Documento básico. Seguridad estructural. Seguridad en caso de incendio

NF EN 1995-1-1 Eurocode 5 Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-1 : Généralités -Règles communes et règles pour les bâtiments

UNE-EN 1995-1-2:2011 Proyecto de estructuras de madera - Parte 1-2: Reglas Generales -Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente.

UNE-EN 14080:2013 Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada

Nota: las hojas de cálculo empleadas para el diseño de vigas están basadas en la norma alemana DIN 1052, con comprobaciones a deformación siguiendo el DB SE.

Para las fijaciones se seguirá la norma DIN1052 y las especificaciones incluidas en los DITES respectivos, que se referenciarán en el texto mismo.

El programa utilizado para el cálculo de estructuras es MDbat que permite el análisis estático de estructuras, comprobación al fuego y la fatiga de los elementos.

Materiales empleados :

Tabla D.2. CTE DB SE-M

	Clase resistente
Madera laminada encolada homogénea - Todas las láminas	GL24 h C24
Densidad	450 Kg/m ³
Conductividad	0,13 w/mk
Coef. u	20 ..50
Velocidad de carbonatación	0,65 mm/ minuto

Tabla E.3. CTE DB SE-M

Resistencia

Flexión (N/ mm ²)	24
Tracción paralela (N/ mm ²)	16,5
Tracción perpendicular (N/ mm ²)	0,4
Compres.paralela (N/ mm ²)	24
Compres.perpendicular (N/ mm ²)	2,7
Cortante (N/ mm ²)	2,7

Rigidez

Módulo elasticid. Paralelo medio (Kn/ mm ²)	11,6
Módulo elasticid. Paralelo 5ºper (Kn/ mm ²)	9,4
Módulo elasticid. Perpend. medio (Kn/ mm ²)	0,39
Módulo elasticid. transv. medio (Kn/ mm ²)	0,72

Según EN 338, S 10, DIN 4074

Materiales - Acero : Clavijas y/o en forma de T.

Características de los aceros empleados. UNE EN 10025

Tipo Designación	E	G	Límite elástico	Coef. dilatación	Peso especif.
------------------	---	---	-----------------	------------------	---------------

	(GPa)	(GPa)	(GPa)	(m/m°C)	(KN/m3)
Acero S275	206.01	79.23	0.28	1.2e-005	77.01

VERIFICACIÓN EUROCÓDIGO 5.

1.- Comprobación de Pilares , Pares y Correas

Se han realizado las siguientes comprobaciones con el objeto de dar cumplimiento al CTE DB SE –M.

Cerchas , Vigas y Correas

1.1.-Resistencia de la pieza frente a la sollicitación de flexión

Se calcula el momento flector máximo de cálculo M_d , sumando los momentos máximos producidos por la carga permanente y la carga variable, multiplicados por los coeficientes de mayoración de acciones correspondientes, mediante la expresión siguiente:

$$M_d = [(G + P) \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q] L^2 / 8 \quad \text{en la que:}$$

G , P y Q son los datos de carga introducidos (carga permanente, peso propio y sobrecarga).

γ_G es el coeficiente parcial de seguridad para las acciones permanentes, de valor 1,35.

γ_Q es el coeficiente parcial de seguridad para las acciones variables, de valor 1,50.

El cociente entre este momento flector de cálculo y el módulo resistente de la pieza ($W = b \cdot h^2 / 6$) proporciona el valor de la tensión normal de cálculo $\sigma_{m,d}$. La expresión es:

$$\sigma_{m,d} = M_d / W$$

La comprobación se realiza comparando esta tensión de cálculo $\sigma_{m,d}$ con la resistencia de cálculo a la flexión de la madera seleccionada $f_{m,d}$.

Para la obtención de ésta última se emplea la expresión siguiente:

$$f_{m,d} = f_{m,k} \cdot k_{mod} \cdot k_{ls} / \gamma_M \quad \text{en la que:}$$

$f_{m,k}$ es la resistencia característica a la flexión correspondiente a la Clase Resistente seleccionada.

k_{mod} es un factor de modificación, que tiene en cuenta la duración de la carga y el contenido de humedad de la madera (estimado mediante la Clase de Servicio elegida).

k_{ls} es un factor denominado de CARGA COMPARTIDA, cuyo valor es 1 para elementos aislados, y 1,1 para elementos conectados por un sistema continuo de distribución de carga (*).

γ_M es el coeficiente parcial de seguridad del material, que para las combinaciones fundamentales tiene el valor 1,3.

(*) Se trata de conjuntos de piezas similares con separaciones iguales, que se encuentran lateralmente conectados a través de un sistema continuo de elementos. Dichos elementos deben estar calculados para resistir las cargas que actúan sobre ellos, ser continuos al menos sobre dos vanos y tener sus juntas contrapeadas. Por ejemplo, viguetas de forjado o de cubierta, unidas por entablados o tableros de entrevigado.

1.2.- Resistencia de la pieza frente a la sollicitación de cortante

Se calcula el esfuerzo cortante máximo de cálculo V_d , como suma de los cortantes máximos producidos por la carga permanente y la carga variable, multiplicados por los coeficientes de mayoración de acciones correspondientes, empleando la expresión siguiente:

$$V_d = [(G + P) \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q] L / 2$$

en la que, tanto las cargas como sus coeficientes parciales de seguridad, son los mismos descritos en el apartado 1.1.

A partir del valor del cortante de cálculo V_d se obtiene la tensión tangencial de cálculo τ_d , mediante la aplicación de la expresión siguiente:

$$\tau_d = V_d \cdot 1,5 / A \quad \text{en la que } A \text{ es el área de la sección transversal de la pieza.}$$

La comprobación se realiza comparando la tensión tangencial de cálculo τ_d con la resistencia de cálculo a esfuerzo cortante de la madera seleccionada $f_{v,d}$.

Para la obtención de ésta última se emplea la expresión siguiente:

$$f_{v,d} = f_{v,k} \cdot k_{mod} \cdot k_{ls} / \gamma_M \quad \text{en la que:}$$

$f_{v,k}$ es la resistencia característica a esfuerzo cortante correspondiente a la Clase Resistente seleccionada.

k_{mod} , k_{ls} y γ_M son los coeficientes ya definidos en el apartado 1.1.

1.3.- Flecha de la pieza en el centro del vano

Se trata de un dato necesario para las comprobaciones posteriores. La flecha que se estima es la flecha total (inicial + diferida) producida por la acción de la carga permanente y la carga variable.

La expresión empleada es:

$U_{fin} = u_{inst} (1 + k_{def})$ en la que:

U_{fin} es la deformación final.

u_{inst} es la deformación inicial (o instantánea)

k_{def} es un factor que tiene en cuenta el incremento de la deformación con el tiempo, debido al efecto combinado de la fluencia y la humedad.

Se calculan separadamente las deformaciones instantáneas producidas por las cargas permanentes y las cargas variables (sobrecargas), mediante la fórmula de la flecha en elementos biapoyados sometidos a flexión simple bajo carga uniforme:

$$U1_{inst} = (G + P) \cdot L^4 \cdot 5 / 384 \cdot E \cdot I$$

$$U2_{inst} = Q \cdot L^4 \cdot 5 / 384 \cdot E \cdot I$$

A partir de los valores de así calculados, se obtienen las deformaciones finales debidas a los dos tipos de cargas, mediante la aplicación de los factores k_{def} que corresponden a la duración de las cargas y a la Clase de Servicio seleccionada. A estos efectos, el programa considera las cargas variables como cargas de media duración.

La suma de las flechas finales debidas a las cargas permanentes y las cargas variables, da como resultado la flecha total U_{fin} .

1.4.- Deformación vertical absoluta de la pieza

La comprobación consiste en comparar la deformación total U_{fin} obtenida en el apartado 1.3, con el dato de la flecha absoluta máxima admisible F_{max} que se ha introducido previamente como uno de los REQUERIMIENTOS. El Índice indica la relación entre ambos valores, mediante la expresión $I_F = U_{fin} / F_{max}$.

1.5.- Deformación vertical relativa de la pieza

Esta comprobación consiste en comparar la deformación total U_{fin} definida en el apartado 1.3, con el valor de la flecha relativa máxima admisible, obtenida aplicando a la longitud total de la pieza L la limitación de la deformación relativa f_{max} .

El Índice indica la relación entre ambos valores, mediante la expresión $I_f = U_{fin} / (L / f_{max})$. En nuestro caso se limita a 0,5 cm.

1.6.- Resistencia de la pieza a flexión en situación de fuego

El proceso de comprobación es similar al descrito en el apartado 1.1, pero en este caso los cálculos se realizan para una sección de madera más reducida, que es resultado de la acción del fuego. El método seguido se describe en el Eurocódigo 5 como "Método de la sección eficaz".

De este modo, las dimensiones iniciales de la sección de la pieza (h y b) se transforman en unas nuevas dimensiones (menores), que se pueden obtener de las fórmulas siguientes:

$$h_{fi} = h - [(EF \cdot \beta_0) + d_0] \quad \text{expresión del canto eficaz de la pieza (con la cara inferior expuesta al fuego)}$$

$$b_{fi} = b - 2[(EF \cdot \beta_0) + d_0] \quad \text{expresión del ancho eficaz de la pieza (con acción del fuego por las dos caras laterales).}$$

En ambas expresiones:

EF es el dato de la estabilidad al fuego exigida (en minutos), introducido en el recuadro de los REQUERIMIENTOS.

β_0 es la velocidad de carbonización de la clase de madera seleccionada, que ya incluye la corrección debida al efecto del redondeado de las esquinas.

d_0 es una profundidad de carbonización adicional, añadida para compensar la pérdida de resistencia de la zona perimetral causada por el efecto de la temperatura.

El momento flector de cálculo en situación de fuego $M_{d,fi}$ se obtiene mediante la expresión siguiente:

$$M_{d,fi} = [(G + P) \gamma_{G,fi} + Q \cdot \gamma_{Q,fi}] L^2 / 8$$

en la que G , P y Q son las acciones, y $\gamma_{G,fi}$ es el coeficiente parcial de seguridad para las acciones permanentes en situación de fuego, al que se le asigna valor 1.

$\gamma_{Q,fi}$ es el coeficiente parcial de seguridad para las acciones variables en situación de fuego. Suele adoptarse el valor 0,5 para edificios de viviendas y oficinas, y 0,7 para edificios públicos y comerciales.

El cociente entre el momento flector de cálculo así obtenido y el módulo resistente de la sección eficaz de la pieza ($W_{fi} = b_{fi} \cdot h_{fi}^2 / 6$) proporciona el valor de la tensión normal de cálculo en situación de fuego $\sigma_{m,d,fi}$. La expresión empleada es:

$$\sigma_{m,d,fi} = M_{d,fi} / W_{fi}$$

La comprobación se realiza comparando esta tensión de cálculo $\sigma_{m,d,fi}$ con la resistencia de cálculo a la flexión en situación de fuego de la madera seleccionada $f_{m,d,fi}$.

Para la obtención de ésta última se emplea la expresión siguiente:

$$f_{m,d,fi} = f_{m,k} \cdot k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{ls} / \gamma_{M,fi}$$

en la que:

$f_{m,k}$ es la resistencia característica a la flexión correspondiente a la Clase Resistente de madera seleccionada.

$k_{mod,fi}$ es el factor de modificación en situación de incendio, que depende de la duración de la carga y de la Clase de Servicio. Para el método de la sección eficaz tiene valor unidad.

k_{fi} es un coeficiente que permite transformar los valores característicos de las propiedades del material en valores medios. Se adopta 1,25 para madera aserrada y 1,15 para madera laminada encolada.

k_{ls} es el factor denominado de CARGA COMPARTIDA,

$\gamma_{M,fi}$ es el coeficiente parcial de seguridad del material en situación de fuego, cuyo valor se establece en 1,0.

1.7.- Resistencia de la pieza a cortante en situación de fuego

Se analiza la sección de madera correspondiente a la sección eficaz, obtenida por el procedimiento descrito en 1.6.

Se calcula el esfuerzo cortante máximo de cálculo en situación de fuego $V_{d,fi}$, aplicando los coeficientes de mayoración de acciones a los esfuerzos cortantes máximos producidos por la carga permanente y la carga variable, mediante la expresión siguiente:

$$V_{d,fi} = [(G + P) \gamma_{G,fi} + Q \cdot \gamma_{Q,fi}] L / 2$$

en la que G, P y Q son las acciones, y los coeficientes parciales de seguridad ya han sido descritos en el apartado 1.6.

El valor de la tensión tangencial de cálculo $\tau_{d,fi}$ se obtiene a partir de este cortante de cálculo $V_{d,fi}$, mediante la aplicación de la expresión siguiente:

$$\tau_{d,fi} = V_{d,fi} \cdot 1,5 / A_{fi}$$

en la que A_{fi} es el área de la sección eficaz de la pieza, obtenida mediante el producto $h_{fi} \times b_{fi}$ (ver 1.6).

La comprobación se realiza comparando la tensión tangencial de cálculo en situación de fuego $\tau_{d,fi}$ con la resistencia de cálculo a esfuerzo cortante en situación de fuego $f_{v,d,fi}$ de la Clase Resistente de madera que se ha seleccionado.

Para la obtención de ésta última se emplea la expresión siguiente:

$$f_{v,d,fi} = f_{v,k} \cdot k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{ls} / \gamma_{M,fi}$$

en la que

$f_{v,k}$ es la resistencia característica a esfuerzo cortante correspondiente a la Clase Resistente seleccionada, y el

resto de los factores y coeficientes ya han sido descritos en 2.6.

B.2.4.....Cumplimiento del DB-HS. Salubridad

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

..... HS 1. Protección frente a la humedad

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación: Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño relativas a los elementos constructivos:

SOLERA

d) SOLERAS Y/O LOSAS

- i) las características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2. según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.2 del DB-HS;
- ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3.

SOLERA - LOSA (pto 2,2)

Presencia de agua : Baja
Grado de impermeabilidad exigido =2
Exigencia : C2+C3.

C2.- Se utilizará hormigón de retracción moderada.

C3.- Impermeabilización: Hidrofugación complementaria mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada. Se prevé un acabado semifratasado de la superficie como medida complementaria y/o supletoria .

CUBIERTA

- Cubiertas : Las características se corresponden con las especificadas en el apartado 2.4.4.2.7.
- a.- Los faldones se consideran impermeabilizados mediante la colocación de teja mixta sobre rastreles, tejas de ventilación , piezas especiales en cumbrera y testeros .
- b.- En la parte inferior se prevé la colocación de un canalón cuyo solape se prolonga por la cara inferior.

CANALÓN

- Las características se corresponden con las especificadas en el apartado 2.4.4.2.9.
- a.- Se realiza en aluminio lacado en poliamida de 0,7 mm de espesor en piezas según tramos con elementos de protección prefabricados.
- b.- Dispone de una pendiente del 2% > 1% mínima exigible.
- c.- La ultima pieza de la teja vuela 5 cm con respecto al canalón.
- d.- El canalón es visto y su parte interior pegada a cubierta está a una cota superior con respecto a su cara exterior.

El canalón es de forma perfil tipo cornisa con desarrollo de hasta 380 mm en ambos faldones siendo la superficie de cubierta captada por cada uno de ellos de aprox. 50 m2.

BAJANTES

- Las características se corresponden con las especificadas en el apartado 4.2.3. (Bajantes de aguas pluviales).
 - Se da cumplimiento a la tabla 4.8 al tratarse de la recogida de las aguas pluviales de dos faldones de 50 m2 cada uno en la que se prevén 2 bajantes por cada faldón y de diámetro 110 mm > 75 mm.
 - Se realizan en aluminio lacado circular de diametro 100 mm. y 0,6/0,7 mm.
- El desagüe de las bajantes se realiza sobre el solado sin arquetas de recogida y vierten sobre el terreno . Se prevén zanjas filtrantes de 25 y 40 cm de anchura en sus puntos bajos.

B.2.5 Cumplimiento del DB-SI. Seguridad en caso de incendios

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el RIESGO de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

El presente apartado justificativo cumple lo prevenido en el artículo 11 de la Parte 1 del CTE en el que se establece el objetivo y las exigencias básicas del requisito básico. El presente DB se aplicará a la estructura de madera y lucernario, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad y no a los existentes que se mantienen.

Las obras previstas no menoscabarán las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en el DB-SI.

El alcance de la aplicación del DB-SI a reformas, según los criterios del apartado III, no pretende exigir que cualquier reforma suponga la total adecuación del edificio al DB (lo que en este caso sería imposible) sino que haya proporcionalidad entre el alcance constructivo de la reforma y el grado de mejora de las condiciones de protección contra incendios que lleve a cabo.

Materiales empleados :

MADERA :

Cubierta : R 60 > R30 exigible para cubiertas ligeras.

..... SI 1. Propagación interior
No existe compartimentación en sectores de incendio.

..... SI 2. Propagación exterior
El edificio exento y abierto en sus 4 caras se implanta en una explanada existente accesible tanto a cota alta como baja por los viales internos existentes.

..... SI 3. Evacuación de ocupantes
No se modifican ninguna de los posibles recorridos de evacuación, salidas, longitudes de recorridos de evacuación, dimensionados y señalizaciones de los medios de evacuación actuales.

..... Instalaciones de protección contra incendios
No se modifican las condiciones actuales en cuanto a las instalaciones de protección contra incendios.

..... SI 5. Intervención de los bomberos
No se modifican las condiciones existentes de accesibilidad de los bomberos. El edificio exento y abierto en sus 4 caras se implanta en una explanada existente accesible tanto a cota alta como baja por los viales internos existentes.

..... SI 6. Resistencia al fuego de la estructura
La estructura de madera se ha calculado para una resistencia al fuego R-60 superior a R30 (prescripciones normativas para cubiertas ligeras). La velocidad de carbonatación adoptada en cálculo es 0,65 mm/ minuto con una exposición sobre 3 caras en cabios y pares y sobre las 4 caras en pilares.

B.2.6 Cumplimiento del DB-HE. Ahorro de energía

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente Proyecto se limita a la construcción de un edificio exento y totalmente abierto por sus cuatro fachadas que sirva de cobertizo.

CONCLUSIÓN:

La actuación proyectada se limita a la estructura de madera y material de cobertura para la cubrición de una superficie de estancia abierta por sus 4 caras sin cierres laterales . Por ello no será de aplicación este apartado.

En Donostia- San Sebastián a noviembre de 2.024



Andoni Sistiaga Ochoa de Chinchetru
Arquitecto coleg. nº 251.372 COAVN. Delegación Gipuzkoa

C.- ANEXOS

- A.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
- B.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- C.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- D.- MANTENIMIENTO Y USO
- E.- RELACIÓN DE PLANOS

A.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Dado que se tiene prevista la contratación simultánea y unitaria por parte del promotor de las intervenciones expuestas en el presente proyecto de ejecución y del proyecto de acondicionamiento de Reforma parcial del Edificio de Guarda en la Presa de Añarbe del municipio de Errenteria situadas en el mismo emplazamiento y siendo redactadas por el mismo arquitecto redactor, el presente ANEXO servirá de complemento a lo expuesto en aquellos trabajos que no se incluyen en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS redactado en el proyecto de acondicionamiento de Reforma parcial del Edificio de Guarda en la Presa de Añarbe.

Este ANEXO complementario abarca los siguientes aspectos :

- Estructura de Madera
- Cubierta

1.1.-Estructuras de madera

Descripción

Sistema estructural diseñado con elementos de madera o productos derivados de este material, que unidos entre sí formarán un conjunto resistente a las solicitaciones que puedan incidir sobre la edificación.

Incluye:

elementos verticales (pilares o muros entramados)

elementos horizontales (vigas, viguetas de forjado y entrevigado de suelo)

armadura de cubiertas de correas, de pares, de cerchas y de bóvedas y cúpulas.

Los pilares de madera maciza podrán tener sección cuadrada, rectangular o maciza, con alturas de 3 ó 4 metros.

Las vigas principales constituyen los sistemas de apoyo de los forjados.

Las viguetas de forjado comprenden aquellas piezas que se emplean para la construcción de forjados de pisos, pudiéndose diferenciar:

sistemas ligeros de entramado formado por piezas de pequeña escuadría;

sistemas tradicionales de piezas de gran escuadría con entrevigado relleno de mortero, empleado en las edificaciones antiguas.

El entramado de madera maciza se utiliza en construcciones sencillas, por lo general de carácter rural, pudiendo emplearse también en la construcción de puentes o pasarelas de madera, utilizando estos entablados como superficie de tránsito o de rodadura.

En los forjados llamados pesados, los revoltones son de bóvedas de ladrillo y relleno con escombros correspondiendo esta tipología a la edificación antigua, pudiendo resolverse también con bovedillas de yeso. En la construcción actual se emplea este sistema, aunque puede completarse el entrevigado con bovedillas de arcilla cocida y otros materiales como tableros de madera o cerámicos.

Los muros de entramados, muy empleados en la construcción ligera, consisten en montantes de madera de pequeña sección dispuestos a una separación de 40 cm, armados con tablero contrachapado. En la construcción tradicional el sistema de montantes se completa con relleno de fábrica de ladrillo, de piedra o de adobe. En esta solución los montantes suelen estar más separados.

Las armaduras de cubierta consisten en sistemas estructurales que pueden consistir en el empleo de pares apoyados en su extremo inferior directamente sobre muro o sobre estribos, y el extremo superior apoyados uno contra otro o bien contra la hilera que constituye la cumbre. Los estribos pueden estar atados mediante tirantes, con lo que mejora su comportamiento estructural, y pueden tener nudillos, además de tirantes, o exclusivamente nudillos.

Las cerchas son sistemas triangulados que apoyan directamente sobre muros o sobre durmientes, estando separadas de 1 a 3 o más metros, relacionándose entre sí mediante correas. La tipología de cerchas podrá variar entre la cercha de pares, tirante y pendón, cercha romana de pares, tornapuntas, tirante y pendolón, la cercha en W, cercha en abanico, tipo Polonceau, de tijera, viga recta en celosía, sobre forjado creando espacio habitable, pórticos rígidos de madera aserrada y cartelas de tablero contrachapado clavado, entre otras.

Todas estas estructuras pueden ser de madera maciza o de madera laminada.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de forjado con vigueta de madera, especificando escuadría de la vigueta y tipo de madera, de bovedilla y de hormigón.

Unidad de cercha de madera especificando tipo de madera, luz y carga.

Metro cuadrado de estructura de madera laminada en arcos especificando luz y tipo de arcos.

Metro cuadrado de estructura de madera laminada pórticos especificando luz y tipo de pórticos.

Metro cuadrado de entablado de cubierta especificando tipo de madera y sección.

Metro cuadrado de estructura de madera laminada para cubierta, especificando tipo de madera, luz y pendiente.

Metro lineal de elementos de postes, vigas, correas, y cabios, especificando escuadría y tipo de madera.

Metro cuadrado de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante rociado a presión.

Metro cuadrado de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante gasificado o humo.

Metro cuadrado de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, mediante inyector de 12 mm.

Metro cuadrado de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, hasta 1 m, mediante inyector de 18 mm.

Unidad de tapón para tratamiento de madera.

Metro cuadrado de tratamiento de protección de la madera contra el fuego, especificando tipo de producto y procedimiento de aplicación.

Se considerarán incluidas en las mediciones las operaciones de nivelación, medios auxiliares empleados en el montaje, desperdicios por uniones, ensambladuras y diferentes pérdidas por acoples de los elementos para el montaje de

la estructura, incluidos los herrajes necesarios para realizar las ensambladuras y uniones, es decir, todos los conceptos que intervienen para ultimar perfectamente la unidad de obra.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los materiales que se incorporan a las unidades de obra son las siguientes:

-Madera maciza:

Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rollizo. Para la madera aserrada se realiza una asignación de clase resistente para diferentes clases arbóreas, (CTE DB-SE-M), permitiendo que especificada una clase resistente, se pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma (véase tablas E.1 y E.2 del CTE DB-SE-M).

Las clases resistentes son:

- a) para coníferas y chopo: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50;
- b) para frondosas: D30, D35, D40, D50, D60 y D70.

En la tabla C.1 del Anejo C del CTE DB-SE-M, se establece para la madera aserrada, con carácter informativo y no exhaustivo, la asignación de clase resistente, en función de la calidad según la norma de clasificación la especie arbórea y la procedencia considerada. En la tabla C.2 Anejo C del CTE DB SE-M se incluye, con carácter informativo y operativo, una selección del contenido de la norma UNE 56544:2011 relativa a la asignación de clase resistente a la madera aserrada, y en la tabla C.3, CTE DB SE-M, se incluye la relación de las especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1, indicando el nombre botánico, y su procedencia. Otras denominaciones posibles de las especies arbóreas, locales o comerciales, se identificarán por su nombre botánico.

La madera en rollo se suele utilizar para la formación de forjados en medios rurales, así como en la construcción de armaduras de correas o de pares, también en sistemas rústicos.

El contenido de humedad será el que corresponda a la humedad de utilización, siempre que el proceso de fabricación lo permita, a fin de reducir los movimientos del material a causa de la variación de humedad.

-Madera laminada encolada:

Los elementos de madera laminada encolada constituyen piezas estructurales formadas por encolado de láminas de madera con dirección de la fibra sensiblemente paralela. La madera laminada podrá estar fabricada con todas las maderas citadas en la norma UNE-EN 386: "Madera laminada encolada. Requisitos de fabricación. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación", o en UNE-EN 14080:2013 Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada. Requisitos. Las uniones dentadas para piezas enteras fabricadas de acuerdo con la norma UNE-EN 387, o UNE-EN 14080:2013, no deben utilizarse en clase de servicio 3 cuando en la unión cambia la dirección de la fibra.

El contenido de humedad de cada lámina deberá estar comprendido entre el 8 y el 15%. La variación del contenido de humedad de las láminas de una misma pieza no excederá el 4%. La comprobación del contenido de humedad se hará mediante la norma EN 13183, o la UNE-EN 13183-3:2006.

La madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada según a una clase resistente, de acuerdo con el CTE DB SE-M, basándose en una de las dos opciones siguientes:

Experimentalmente, con ensayos normalizados, según el apartado D.2 del CTE DB SE-M

deducida teóricamente a partir de las propiedades de las láminas de madera, que conforman el elemento estructural, según el apartado D.3, del CTE DB SE-M siendo que los valores de las propiedades, de la madera laminada encolada así clasificada, son mayores o iguales a los que corresponden para la clase resistente asignada, permitiendo al proyectista que, especificada una Clase Resistente, pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma.

Las clases resistentes son las siguientes:

- a) para madera laminada encolada homogénea: GL24h, GL28h, GL32h y GL36h;
- b) para madera laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c y GL36c;

En la tabla D.1 del CTE-DB-SE-M se expresa la asignación de clases resistentes de la madera laminada encolada, y en el apartado D.4, Tabla D.2 del mismo documento, se incluyen las correspondencias conocidas entre las clases resistentes de madera laminada encolada y de madera aserrada empleada en las láminas.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE-EN 408:2011+A1:2012 y UNE-EN 1194, o la UNE-EN 14080:2013. Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada mediante ensayos se obtiene mediante cálculo aplicando las expresiones matemáticas que figuran en la norma UNE-EN 1194, o la UNE-EN 14080:2013, para lo cual es preciso conocer, previamente, los valores característicos de las propiedades de la madera aserrada a emplear en las láminas, de acuerdo con lo establecido en el anejo E, CTE DB SE-M.

En madera laminada combinada las expresiones se aplican a las propiedades de las partes individuales de la sección transversal. El análisis de las tensiones puede realizarse basándose en la hipótesis de la deformación plana de la sección. La comprobación de la resistencia debe realizarse en todos los puntos relevantes de la sección transversal. Los valores de las propiedades obtenidos mediante las expresiones que figuran en la norma UNE-EN 14080:2013, deben ser superiores o iguales a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de la clase resistente, con respecto a los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas se hará de acuerdo con las indicaciones del CTE, DB-SE-M, Anejo E, Tabla E.3 para la madera laminada encolada homogénea y Tabla E.4 para la madera laminada encolada combinada.

Los requisitos mínimos de fabricación se indican en la norma UNE 386 "Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación", o la UNE-EN 14080:2013, según la clase de servicio.

-Madera microlaminada:

Es un producto derivado de la madera para uso estructural fabricado con chapas de madera de pequeño espesor (del orden de 3 a 5 mm) encoladas con la misma dirección de la fibra, conocida con las siglas de su nombre en inglés, LVL. La madera microlaminada para uso estructural deberá suministrarse con una certificación de los valores de las propiedades mecánicas y del efecto del tamaño de acuerdo con los planteamientos generales del CTE DB SE-M.

-Tablero estructural:

El tablero es en general, una pieza en la que predominan la longitud y la anchura sobre el espesor, y en la que el elemento constitutivo principal es la madera. Se le conoce, también, como producto derivado de la madera.

Los tableros pueden ser:

tablero contrachapado;

tablero de fibras;

tablero de partículas (tablero aglomerado y tablero de virutas).

El tablero contrachapado es el formado por capas de chapas de madera encoladas de modo que las direcciones de las fibras de dos capas consecutivas formen un cierto ángulo, generalmente de 90°. Los valores característicos de las propiedades mecánicas de los tableros contrachapados deben ser aportados por el fabricante de acuerdo con la normativa de ensayo UNE-EN 789:2006 y la UNE-EN 1058:2010.

El tablero de fibras es el formado por fibras lignocelulósicas mediante la aplicación de calor y/o presión. La cohesión se consigue por las propiedades adhesivas intrínsecas de las fibras o por adición de un aglomerante sintético. Podrán ser: Tablero de fibras de densidad media (tablero DM o MDF); Tablero de fibras duro (densidad mayor o igual a 900 kg/m³); Tablero de fibras semiduro (densidad comprendida entre 400 y 900 kg/m³).

El tablero de partículas es aquél formado por partículas de madera o de otro material leñoso, aglomeradas entre sí mediante un adhesivo y presión, a la temperatura adecuada. También llamado tablero aglomerado.

El tablero de virutas es un tablero de constitución similar al de partículas pero fabricado con virutas de mayores dimensiones. Sus propiedades mecánicas son mayores. Puede ser Tablero de virutas orientadas OSB (Oriented Strand Board), en cuyo caso las virutas de las capas externas están orientadas siguiendo la dirección longitudinal del tablero, por lo que las propiedades mecánicas del tablero se incrementan en esa dirección y disminuyen en la dirección perpendicular. Los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los tableros de fibras se incluyen en las tablas C9 y C10, del CTE, DB SE-M, y ambiente en el que se utilizan.

En las estructuras de madera, de los tableros anteriores, se utilizan solamente aquellos que, en las correspondientes normas UNE, se especifica para uso estructural o de alta prestación estructural (este último con propiedades de resistencia y de rigidez mayores que el análogo estructural).

El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio contempladas para cada tipo en la tabla 2.1, del CTE DB SE-M. En el anejo E.3 del mismo DB, figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada tipo de tablero estructural de los que allí se especifican. En los apartados E.3.1 a E.3.3 se establecen los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a los tipos de tableros y al ambiente en el que se utilizan.

En las tablas E.5 a E.8 del CTE DB SE-M, se indican los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas a cada tipo de tablero de partículas y ambiente en el que se utilizan.

-Adhesivos:

La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades. El encolado de piezas de madera de especies diferentes o de productos derivados de la madera variados (sobre todo si los coeficientes de contracción son diferentes) requiere un conocimiento específico sobre su viabilidad.

En la tabla 4.1 del CTE DB SE-M, se describen los adhesivos utilizados en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio. Los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE-EN 301:2014 y UNE-EN 12436: 2002 y UNE-EN 12436:2002 ERRATUM:2005.

Los adhesivos que cumplan las especificaciones para el Tipo I, definidas en UNE-EN 301:2014, pueden utilizarse en todas las clases de servicio, y los que cumplan las especificaciones para el Tipo II únicamente en la clase de servicio 1 ó 2 y nunca expuestos de forma prolongada a temperaturas superiores a los 50 °C. En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto.

-Uniones:

Las uniones de piezas estructurales de madera se realizarán mediante

Elementos mecánicos de fijación de tipo clavija (clavos, pernos, pasadores, tirafondos y grapas);

Elementos mecánicos de fijación de tipo conectores;

Uniones tradicionales.

Elementos mecánicos de fijación

Los elementos mecánicos de fijación contemplados en este DB para la realización de las uniones son:

De tipo clavija: clavos de fuste liso o con resaltos, grapas, tirafondos (tornillos rosca madera), pernos o pasadores.

Conectores: de anillo, de placa o dentados.

En el proyecto se especificará, para su utilización en estructuras de madera, y para cada tipo de elemento mecánico:

Resistencia característica a tracción del acero $f_{u,k}$.

Información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.

Las uniones exteriores expuestas al agua estarán sujetas a las consideraciones de durabilidad. Todos los elementos metálicos que se empleen tendrá la misma resistencia al fuego que la propia estructura construida en madera o producto derivado de este material.

Para las uniones tipo clavijas, se estará a lo dispuesto en el CTE, DB SE-M, apartado 8.3; uniones con clavos, apartado 8.3.2., estableciéndose en la tabla 8.2 la separación y distancias mínimas; uniones con grapas, apartado 8.3.3, del DB SE-M., estableciéndose en la tabla 8.3, las separaciones y distancias mínimas en grapas; uniones con pernos, apartado 8.3.4 del DB SE-M., estableciéndose en la tabla 8.5, las separaciones y distancias mínimas; uniones con pasadores, apartado 8.3.5.; uniones con tirafondos, apartado 8.3.6., estableciéndose en la tabla 8.6, las separaciones y distancias mínimas al borde para tirafondos.

Para uniones con conectores se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE-M, apartado 8.4, estableciéndose en la tabla 8.8 las separaciones y distancias mínimas para conectores de anillo y de placa.

Uniones tradicionales

Las uniones tradicionales, también denominadas carpinteras o uniones por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y de cortante entre las mismas piezas de madera mediante el corte y mecanización adecuados. El material aportado (generalmente herrajes en forma de pletinas y otros elementos de fijación) es muy reducido y su función es la de mantener en posición las uniones. En algunos casos pueden servir para refuerzo de la unión o para resistir una inversión de la sollicitación.

Condiciones de suministro y recepción

El control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

-corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto

-disponen de la documentación exigida:

-están caracterizados por las propiedades exigidas;

-han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.

Comprobaciones

Para la madera y los productos derivados de madera para uso estructural existe Marcado CE, que se irán actualizando según las resoluciones oficiales que se publiquen. Según Resolución de 13 de noviembre de 2006, de la Dirección General de Desarrollo Industrial (BOE 20 diciembre de 2006), las normas de marcado CE vigentes hasta esa fecha, referentes a estos productos son las siguientes:

- Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7).
 - Estructura de madera. Madera laminada encolada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5).
 - Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5).
 - Estructuras de madera. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5).
 - Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5).
 - Elementos metálicos de unión: (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1).
- Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO, cuyas características mecánicas se recogen en la tabla 4.3 de DB SE-A.

Las últimas disposiciones esta materia están recogidas en el Real Decreto 110/2008 de 1 de febrero, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción (B.O.E. de 12-2-2008).

A la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:

Con carácter general: aspecto y estado general del suministro y que el producto es identificable, y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

Con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;

Para la madera aserrada:

especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;

Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2 del CTE DB SE-M;

tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE-EN 336:2014 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;

contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser $\leq 20\%$.

Para los tableros:

Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2, del CTE DB SE-M;

tolerancias en las dimensiones: Según UNE-EN 312-1:2010 para tableros de partículas, UNE-EN 300:2007 para tableros de virutas orientadas (OSB), UNE-EN 622-1:2004 y UNE-EN 622-1:2004 ERRATUM para tableros de fibras y EN 315:2001 para tablero contrachapado;

Para los elementos estructurales de madera laminada encolada:

Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2 del CTE DB SE-M;

tolerancias en las dimensiones: Según UNE-EN 14080:2013.

Dimensiones de la muestra a ensayar: una rebanada de la sección transversal de la pieza con una anchura de 50 mm, tomada del extremo de la pieza

Determinación de la resistencia característica de las uniones dentadas de empalme de láminas. Norma de ensayo UNE-EN 408:2011+A1:2012 "Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físico-mecánicas".

Para otros elementos estructurales realizados en taller.

Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

Para madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores: se comprobará la certificación del tratamiento.

Para los elementos mecánicos de fijación: Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

Criterio general de no-aceptación del producto.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

Control de la documentación de los suministros

Se debe comprobar que todos los productos vienen acompañados por los documentos de identificación exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

Con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

Con carácter específico:

Madera aserrada: especie botánica y clase resistente, dimensiones nominales; contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

Tablero: tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural); dimensiones nominales.

Elemento estructural de madera laminada encolada: tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada); dimensiones nominales; marcado según UNE-EN 386, o la UNE-EN 14080:2013.

Otros elementos estructurales realizados en taller: tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman); dimensiones nominales.

Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

certificado del tratamiento en el que debe figurar: la identificación del aplicador;

la especie de madera tratada; el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo); el método de aplicación empleado; la categoría de riesgo que cubre; la fecha del tratamiento; precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento; informaciones complementarias, en su caso.

Elementos mecánicos de fijación: tipo (clavo sin o con resaltes, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión; dimensiones nominales;

Declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica (garantías de calidad)

Se deberá comprobar que los productos de construcción incorporados a la unidad de obra, llevan el marcado CE, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 de productos de construcción. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.

Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

Control de recepción mediante ensayos

En determinados casos puede ser necesario realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o los indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE-EN 408:2011+A1:2012 y UNE-EN 1194, o la UNE-EN 14080:2013.

Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

Criterios de aceptación y rechazo

El criterio de aceptación en los casos en que no haya de realizar ensayos será:

Que la documentación de suministro aportada es suficiente y adecuada a la normativa y a las especificaciones del proyecto.

Que el producto está en posesión de un distintivo de calidad que exige de ensayos.

Que los resultados de los ensayos estén de acuerdo con los valores admisibles de la normativa, del proyecto o de la dirección facultativa.

Se verificará que la documentación anterior es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella. Si no es así, la dirección facultativa estimará si ha de rechazarse; o bien condicionará su aceptación a la realización de los oportunos ensayos o a la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio ajeno al fabricante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Los elementos de madera para estructuras deberán almacenarse en condiciones favorables de contenido de humedad, no superiores a las de utilización final de los mismos incorporados a las obras. Se recomienda que estos productos no se almacenen a la intemperie para no modificar su contenido de humedad considerablemente, teniendo en cuenta que en los días de mayor temperatura y aire más seco se puede producir fendas y alabeos tras un secado brusco de la madera. También se tendrá en cuenta el efecto de la luz solar en la superficie, pudiendo ésta alterarse de manera desigual su color. Así mismo, se recomienda que la madera almacenada no esté asentada en contacto con el terreno o directamente sobre la superficie sobre la que se apoya, debiendo estar separada ésta, para permitir su aireación.

Se evitará, durante el almacenaje de los elementos de madera o productos derivados de este material, que estén sometidos a tensiones superiores a las previstas para las condiciones de servicio. Si se tratara de elementos de grandes dimensiones, especialmente en el caso de tratarse de piezas de madera laminada, se evitará que en su manipulación se produzcan distorsiones que dañen los de manera permanente.

En el caso de tratarse de madera laminada, ésta se mantendrá protegida de la acción de la humedad, atendiendo a las características de los adhesivos que unen las láminas.

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se realizarán tareas de replanteo teniendo en cuenta las tolerancias admisibles para las estructuras de madera, y las operaciones necesarias para su presentación en obra y montaje final.

Se recomienda que los soportes se fijen a las bases de hormigón o de fábrica de ladrillo previstas en proyecto, mediante elementos metálicos no envolventes, que permitan la aireación del extremo del mismo. Estas bases deberán estar perfectamente niveladas para permitir el fácil asiento de la estructura.

En el caso de tratarse de elementos horizontales que se incorporan a la estructura vertical pétreo, se preverá realizar un replanteo exacto de los mismos, más la holgura necesaria para su montaje y posterior aireación de las cabezas. Es conveniente nivelar perfectamente la zona de apoyo de los elementos horizontales mediante la preparación de una capa de mortero, sobre la que se podrá colocar previamente, una plancha metálica para garantizar un completo apoyo de los mismos.

Las uniones se replantearán con especial cuidado para que una vez unidas o ensambladas las distintas piezas, éstas encajen perfectamente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se recomienda tener en cuenta las incompatibilidades químicas de ciertos materiales de construcción que estén en contacto entre sí. En todo caso se tendrá en cuenta la alteración que tanto la cal como el cemento producen en la madera, evitando así cualquier contacto entre estos materiales.

Proceso de ejecución

Ejecución

Antes de su utilización en la construcción, la madera debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico).

Si los efectos de las contracciones o mermas no se consideran importantes, o si han sido reemplazadas las partes dañadas de la estructura, pueden aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse al contenido de humedad deseado.

Se evitará el contacto de la madera directamente con el terreno. Si el primer forjado sobre el terreno fuera de madera, éste se construirá elevado del mismo, debiendo quedar ventilada la cámara que se forme, con orificios protegidos con rejilla y situados a tal altura que evite la posible entrada de agua a la misma. La sección mínima de los mismos es de 1.500 cm³.

Los anclajes de los durmientes a la cimentación serán de barras o pletinas de acero con sección mínima de 5 mm² con una separación máxima de 180 cm entre sí y de 60 cm a las esquinas de la construcción. La longitud del anclaje embebido en obra gruesa será de 10 cm como mínimo.

Las piezas de solera se anclarán al durmiente con la misma cuantía anterior, y separación no superior a 100 cm. La solución del anclaje será capaz de resistir acciones de succión mediante pletinas de pequeño espesor que se clavan o atornillan a los montantes y se anclan en el hormigón de la cimentación.

Las viguetas tendrán una entrega sobre las vigas de al menos 10 cm de longitud (recomendado).

Para la construcción de juntas entre elementos, y para elementos formados con madera de conífera, se considerarán las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico:

Para tableros contrachapados y de OSB, y en su plano, serán como máximo de valor 0,02% por cada 1% de variación de contenido de humedad del mismo.

Para madera aserrada, laminada o microlaminada se podrá tomar, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un valor de 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal (esta última corresponde en realidad a la tangencial, y la radial se podrá tomar como 0,1%).

A continuación se enumeran una serie de buenas prácticas que mejoran notablemente la durabilidad de la estructura: evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad);

evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica. Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables;

ventilar los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro (véase CTE DB SE-M, figura 11.2.a);

evitar uniones en las que se pueda acumular el agua;

proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. En el caso de utilizar una albardilla (normalmente de chapa metálica), esta albardilla debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre (véase CTE DB SE-M figura 11.2.b);

evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector (véase CTE DB SE-M, figura 11.2.c);

facilitar, en general, al conjunto de la cubierta la rápida evacuación de las aguas de lluvia y disponer sistemas de desagüe de las condensaciones en los lugares pertinentes.

Los posibles cambios de dimensiones, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no deben quedar restringidos por los elementos de unión:

en general, en piezas de canto superior a 80 cm, no deben utilizarse empalmes ni nudos rígidos realizados con placas de acero que coarten el movimiento de la madera (véase CTE DB SE-M, figura 11.3.a);

las soluciones con placas de acero y pernos quedan limitadas a situaciones en las que se esperan pequeños cambios de las condiciones higrotérmicas del ambiente y el canto de los elementos estructurales no supera los 80 cm. Igualmente acontece en uniones de tipo corona en los nudos de unión de pilar/dintel en pórticos de madera laminada, figura 11.3, del CTE DB SE-M.

Para el atornillado de los elementos metálicos de unión se practicarán pre-taladros, con un diámetro no mayor del 70% del diámetro del tornillo o elemento de sujeción, y en todo caso atendiendo a las especificaciones del DB SE-M para evitar la rotura de la pieza por hienda.

Tolerancias admisibles

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase 1 definidos en la norma UNE-EN 336:2014 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia. Las tolerancias dimensionales, o desviaciones

admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE-EN 390, o la UNE-EN 14080:2013.

La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

Montaje de madera laminada:

El fabricante o montador de la estructura de madera deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas. El constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables admitidas generalmente:

Sobre la luz

Transversalmente

De nivelación

En las esquinas de la construcción

1 cm

Las tolerancias se reducirán a la mitad en el caso de colocar las placas de anclaje en el momento del vertido del hormigón.

Celosías con uniones de placas dentadas

Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se afiance de manera segura en la cubierta terminada de forma que se evite el momento provocado por dicha distorsión. La desviación máxima de una cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor de $10 + 5 \cdot (H - 1)$ mm, con un valor máximo de 25 mm; donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

Condiciones de terminación

Durabilidad de las estructuras de madera

Debe garantizarse la durabilidad de las estructuras de madera tanto del material como de las fijaciones metálicas empleadas en las uniones. Se deberán tomar medidas, por lo tanto, para garantizar la durabilidad de la estructura al menos durante el tiempo que se considere periodo de servicio y en condiciones de uso adecuado. Se tendrá en cuenta tanto el diseño de la propia estructura así como la posibilidad de añadir un tratamiento

Tratamiento contra la humedad:

La madera ha de estar tratada contra la humedad, según la clase de riesgo. Las especificaciones del tratamiento deberá hacerse referencia a:

-tipo de producto a utilizar

-sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, autoclave, inmersión

-retención y penetración del producto

Protección de la madera:

La protección de la madera ante los agentes bióticos y abióticos será preventiva. Se preverá la posibilidad de que la madera no sufra ataques debidos a este origen en un nivel aceptable. Los productos a aplicar deberán estar indicados por los fabricantes, quienes en el envase y en la documentación técnica del dicho producto, indicarán las instrucciones de uso y mantenimiento.

Protección preventiva frente a los agentes bióticos.

Según el grado de exposición al aumento del contenido de humedad de la madera durante el tiempo en el que estará en servicio, se establecen cuatro niveles de riesgo de los elementos estructurales (art. 3.2.1.2.del CTE SE M):

Tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación

Se establecen seis niveles de protección (NP) (UNE-EN 351-1:2008 y UNE-EN 351-1:2008 ERRATUM:2008)

NP1, para clases de riesgo 1 y 2, se recomienda protección superficial con producto insecticida para clase de riesgo 1, y con producto insecticida y fungicida para clase de riesgo 2: es aquella en la que la penetración es como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada.

NP2, para clase de riesgo 3.1, es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de al menos 3 mm en la albura de todas las caras de la pieza tratada.

NP3, para clase de riesgo 3.2, es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de al menos 6 mm en la albura de todas las caras de la pieza tratada.

NP4, para clase de riesgo 4, es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de al menos 25 mm en todas las caras de la pieza tratada, siendo éstas de sección circular. En caso de emplearse maderas no durables, éstas han de ser impregnables.

NP5, para clase de riesgo 4, es aquella en la que la penetración es total en la albura y todas las caras tratadas.

NP6, para clase de riesgo 5, es aquella en la que la penetración es total en la albura y de al menos 6 mm en la madera de duramen expuesta. En caso de emplearse maderas no durables, éstas han de ser impregnables

La elección del tipo de protección frente a agentes bióticos se recoge la tabla 3.1 del DB SE-M, en la que se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de riesgo.

Se ha de tener en cuenta que no todas las especies son igualmente impregnables. Entre las difícilmente impregnables se encuentran algunas especies coníferas: abetos, piceas, cedro rojo, en las que hay que emplear procedimientos especiales. El fabricante garantizará que se alcanza la protección para la clase de uso.

Además, cada especie, y en concreto las zonas de duramen y albura, pueden tener asociada lo que se llama durabilidad natural. La albura o el duramen de una especie no tienen por qué requerir protección para una determinada clase de riesgo a pesar de que así lo indicase la tabla 3.1. La durabilidad natural de cada especie se define en la norma UNE-EN 350-1:1995 y UNE-EN 350-2:1995.

Cada especie y zona tiene también asociada una impregnabilidad, es decir, una cierta capacidad de ser impregnada con mayor o menor profundidad. En caso de que se especifique la especie y zona, debe comprobarse que el tratamiento prescrito al elemento es compatible con su impregnabilidad.

Si el tratamiento alterara el contenido de humedad la madera, en obra debe constatarse que se entrega el producto conforme a los requisitos del proyecto.

El fabricante garantizará que la especie a tratar es compatible con el tratamiento en profundidad (y con las colas en el caso de usarse).

En obras de rehabilitación estructural, con detección de ataques previos por agentes xilófagos, se incrementarán los niveles de protección correspondientes a las clases de uso normales, en una categoría.

A los elementos nuevos que se integren en la obra, se aplicará como mínimo:

- Tratamiento superficial (NP 2) insecticida y fungicida, cuando no posean una durabilidad natural, según patologías observadas.

- Tratamiento en profundidad (NP5), donde se hayan detectado ataques previos por termitas, garantizándose en cabezas de vigas, en una longitud axial de 50 cm; si una vez tratada la madera se produjera un retestado de la pieza, deberá aplicarse in situ un tratamiento superficial en las testas (NP 2), con un producto protector al menos con carácter insecticida. Si el ataque fuera activo, se valorará la conveniencia de tratamientos de barrera adicionales destinados a proteger el conjunto del edificio, o de tratamientos mediante sistemas de cebos a fin de erradicar la colonia.

A los elementos estructurales existentes, se aplicarán tratamientos curativos:

- Tratamiento en profundidad, por inyección (mínimo NP 5) para ataques activos de hongos de pudrición y termitas, para poder impregnar la zona de duramen.

Para la protección de piezas de madera laminada encolada:

a) Para la clase de uso 2, se realizará sobre la pieza terminada y después de las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.).

b) Para el caso de protección y clase de uso 3.1, el tratamiento protector podrá realizarse sobre la pieza terminada o sobre las láminas previamente a su encolado.

c) Para clases de uso 3.2 ó 4, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.

Protección preventiva frente a agentes meteorológicos.

En este caso se tendrá especial cuidado en el diseño de los detalles constructivos dado que en ello está la clave para mantener alejada la humedad de los elementos de madera, evitando en todos los casos que el agua quede retenida en los elementos de madera. Para la clase de riesgo igual o superior a 3, los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos, debiéndose emplear en el exterior productos de poro abierto, como los lasures, ya que no forman película, permitiendo el flujo de humedad entre el ambiente y la madera. Si se emplearan productos que formen una película como las pinturas y los barnices, deberá establecerse y seguirse un programa de mantenimiento posterior.

Protección contra la corrosión de los elementos metálicos.

Se estará a lo dispuesto en el DB SE-M, para los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio, según se expresa en la Tabla 3.2.

Protección preventiva frente a la acción del fuego.

Se tendrán en cuenta las indicaciones a este respecto indicados en el CTE, DB SI vigente.

Consideraciones con respecto a las uniones

Las uniones expuestas al agua se diseñarán de tal forma que se evite la retención de agua. En las clases de servicio distintas a las 1 y 2, las uniones quedarán ventiladas y de tal forma que puedan evacuar rápidamente el agua, sin retenciones.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Para la realización del control de la ejecución de cualquier elemento será preceptiva la aceptación previa de todos los productos constituyentes o componentes de dicha unidad de inspección, cualquiera que haya sido el modo de control utilizado para la recepción del mismo.

El control de la ejecución de las obras se realizará en las diferentes fases, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por la dirección facultativa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

Se comprobará el replanteo de ejes, así como la verticalidad de los soportes, se comprobarán las dimensiones y disposición de los elementos resistentes, así como las ensambladuras y uniones, tanto visualmente como de su geometría. Se atenderá especialmente a las condiciones de arriostramiento de la estructura y en el caso de uniones atornilladas, se comprobará el apriete de los tornillos.

En caso de disconformidad con la unidad de inspección la dirección facultativa dará la oportuna orden de reparación o demolición y nueva ejecución. Subsana la deficiencia, se procederá de nuevo a la inspección hasta que este satisfactoriamente ejecutado; pudiéndose en su caso ordenar una prueba de servicio de esa unidad de inspección antes de su aceptación.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, solo se dará por aceptado el elemento caso de no estar programada la prueba de servicio.

Ensayos y pruebas

Los ensayos a realizar podrán ser, en caso de duda, de comprobación de las características mecánicas y de tratamientos de los elementos estructurales. Se procederá de acuerdo con la normativa de ensayos recogidas por las normas vigentes.

En caso de tener que efectuar pruebas de carga, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa, se procederá a su realización, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con los valores de la normativa, del proyecto o de las indicaciones de la dirección facultativa. En caso afirmativo se procederá a la aceptación final.

Si los resultados de la prueba de carga no son conformes, la dirección facultativa dará las órdenes oportunas de reparación o, en su caso, de demolición. Subsana la deficiencia, se procederá de nuevo como en el caso general, hasta la aceptación final del elemento controlado.

Conservación y mantenimiento

Deberá cuidarse especialmente que los elementos estructurales contruidos en madera natural, o bien con productos derivados de este material puedan mojarse debido a las filtraciones de agua de lluvia durante los trabajos impermeabilización de la cubierta, o por no existir sistemas de cerramiento en los vanos, y también debido a las aportaciones de agua en aquellos oficios que conlleven su empleo.

También se tendrá especial cuidado con las manchas superficiales que se puedan producir en la superficie del material, que difícilmente se podrán retirar al penetrar en su estructura porosa.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Se comprobará el aspecto final de la estructura y particularmente de las uniones y ensambladuras. La eficacia de la impermeabilidad de la cubierta, así como de los cerramientos verticales es de especial importancia debido a las alteraciones que un aumento en el contenido de humedad de la madera puede ocasionar.

Al entrar en carga la estructura se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, no produciéndose deformaciones o grietas en los elementos estructurales. En el caso de percibirse algún problema, por estar indicado en proyecto, con carácter voluntario, o bien en caso que la dirección facultativa lo requiera, se podrán realizar pruebas de carga, o bien otras comprobaciones sobre el producto terminado si el resultado no fuera satisfactorio. Se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del Código estructural):

Viabilidad y finalidad de la prueba

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

Se comprobará, además, la efectividad de las uniones metálicas, así como la protección a fuego.

1.2.- Cubiertas

Cubiertas inclinadas

Descripción

Dentro de las cubiertas inclinadas podemos encontrar los tipos siguientes:

Cubierta inclinada no ventilada, invertida sobre forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:

Resuelto con tejas planas o mixtas con fijación sobre rastreles dispuestos normales a la línea de máxima pendiente y fijados al soporte resistente, entre los cuales se coloca el aislante térmico.

Tejas planas o mixtas fijadas sobre tablero aglomerado fenólico clavado sobre rastreles, fijados a su vez al soporte resistente, entre los que se ubica el aislante térmico.

En condiciones favorables para su estabilidad, con pendiente por debajo del 57%, también podrá recibirse la teja directamente sobre paneles de poliestireno extruido con la superficie acanalada fijados mecánicamente al soporte resistente, en cuyo caso, la función de los rastreles queda reducida a remates perimetrales y puntos singulares.

Cubierta inclinada ventilada, con forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:

Resuelto con tejas planas o mixtas con tacones que permitan su enganche y fijación sobre listones dispuestos normales a la línea de máxima pendiente, clavados a su vez sobre rastreles fijados al soporte resistente en el sentido de la máxima pendiente; de manera que entre éstos últimos se ubica el material aislante y queda establecida la aireación, que se producirá naturalmente de alero a cumbre.

Tablero aglomerado fenólico como soporte de las tejas planas o mixtas y/o placas, clavado sobre rastreles dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente. A estos rastreles se encomienda la ubicación del material aislante y sobre el mismo la formación de la capa de aireación que se producirá naturalmente de alero a cumbre.

Aireación de alero a cumbre resuelta con la disposición de chapas onduladas en sus distintos formatos (que a su vez prestan condiciones de soporte y bajo teja) sobre rastreles fijados al soporte entre los que se ubica el material aislante.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen, forjados canalones ni sumideros.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según CTE DB HE 1, apartado 6, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ , y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

Las cubiertas inclinadas podrán disponer de los elementos siguientes:

-Sistema de formación de pendientes:

Será necesario cuando el soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de tejado y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

En cubierta sobre forjado horizontal el sistema de formación de pendientes podrá ser:

- Mediante apoyos a base de tabicones de ladrillo, tablero a base de piezas aligeradas machihembradas de arcilla cocida u hormigón recibidas con pasta de yeso y capa de regularización de espesor 30 mm con hormigón, tamaño máximo del árido 10 mm, acabado fratasado.
- Mediante estructura metálica ligera en función de la luz y de la pendiente.
- Mediante placas onduladas o nervadas de fibrocemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.3), fijadas mecánicamente a las correas, solapadas lateralmente una onda y frontalmente en una dimensión de 30 mm como mínimo.

-Aislante térmico/Absorbente acústico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Generalmente se utilizarán mantas de lana mineral, paneles rígidos o paneles semirrígidos.

Según el CTE DB HS 1, el material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficientes para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m²K/W.

Según el CTE DB HR, los productos de relleno de las cámaras utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r , en kPa s/m², obtenida según UNE-EN 29053:1994. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW), etc.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW); dispuestos entre los rastreles de madera y anclados al soporte mediante adhesivo laminar en toda su superficie.

En cubierta sobre forjado horizontal, se pueden usar: lana mineral (MW), poliestireno extruido (XPS), poliestireno expandido (EPS), poliuretano (PUR), perlita expandida (EPB), poliisocianurato (PIR).

-Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):

Los materiales que se pueden utilizar son los siguientes, o aquellos que tengan similares características:

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados, las láminas podrán ser de oxiasfalto o de betún modificado.

- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado.

- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero.

- Impermeabilización con poliolefinas.

- Impermeabilización con un sistema de placas.

Para tejas clavadas se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-30, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Para tejas recibidas con mortero se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-40/G, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Lamina monocapa, constituida por una lámina autoadhesiva de betún modificado LBA-15, de masa 1,5 kg/m² (como tipo mínimo).

En el caso de que no haya tejado, se puede usar lámina monocapa sobre el aislante térmico, constituida por una lámina de betún modificado con autoprotección mineral LBM-50/G-FP y armadura de fieltro de poliéster.

Puede ser recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Para esta función se utilizarán láminas asfálticas u otras láminas que no planteen dificultades de fijación al sistema de formación de pendientes, ni presenten problemas de adherencia para las tejas.

Resulta innecesaria su utilización cuando la capa bajo teja esté construida por chapas onduladas o nervadas solapadas, u otros elementos que presten similares condiciones de estanquidad.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

-Tejado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3 y 8.4):

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, no ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral; fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente y fijados a su vez al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral; fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste cada 30 cm a rastreles de madera, fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal y separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm; las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas con mortero mixto sobre paneles de poliestireno extruido de superficie acanalada.

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral, fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral, fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste, cada 30 cm, a rastreles de madera, dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, recibidas sobre chapa ondulada de fibrocemento, fijada a rastreles de madera, dispuestos en el sentido normal a la máxima pendiente y fijados al soporte resistente según instrucciones del fabricante del sistema.

- Para cubiertas sobre forjado horizontal, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas, con mortero mixto al soporte o adhesivo.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas o mixtas con encajes frontal y lateral, cogidas con clavos sobre listones de madera fijados mecánicamente al soporte con clavos de acero templado, cada 30 cm.

Tejado de tejas curvas con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas en la cresta de la onda, con pelladas de mortero mixto.

Para el recibido de las tejas sobre soportes continuos se podrá utilizar mortero de cal hidráulica, mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos, según especificaciones del fabricante del sistema.

Sobre paneles de poliestireno extruido, podrán recibirse con mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante, tejas curvas o mixtas.

-Sistema de evacuación de aguas:

Puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos. El dimensionado se realizará según el cálculo descrito en el CTE DB HS 5.

Puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón.

El sistema podrá ser visto u oculto.

-Materiales auxiliares: morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones, etc.

-Accesorios prefabricados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3): pasarelas, pasos y escaleras, para acceso al tejado, ganchos de seguridad, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DB HE 1, apartado 7, en el pliego de condiciones del proyecto se deben de deben indicar las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos de la envolvente térmica.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

Condiciones previas: soporte

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el

contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

-Sistema de formación de pendientes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.1, cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además, según el apartado 2.4.3.1, el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

En caso de realizar la pendiente con tabiques palomeros, el tablero de cerramiento superior de la cámara de aireación deberá asegurarse ante el riesgo de deslizamiento, en especial con pendientes pronunciadas; a la vez deberá quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias a fin de evitar tensiones de contracción-dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Para el sistema de formación de la pendiente y constitución de la cámara de aireación se contemplan dos sistemas distintos: A base de tabiques palomeros rematados con tablero de piezas aligeradas (de arcilla cocida o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón.

Utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en citaras de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cerramiento de la cámara de aireación, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autorroscantes y solapadas entre sí, de manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.

La capa de regularización del tablero, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltos que dificulten la disposición correcta de los rastreles o listones. Para el recibido de las tejas con mortero, la capa de regularización del tablero tendrá un espesor de 2 cm e idénticas condiciones que la anterior.

Cuando el soporte del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrá en cuenta lo siguiente. El solape frontal entre placas será de 15 cm y el solape lateral vendrá dado por la forma de la placa y será al menos de una onda. Los rastreles metálicos para el cuelgue de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada que asegure el encaje perfecto, o en su caso el solape necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtas recibidas con mortero, la dimensión y modulación de la onda o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal-cobija de las tejas que hayan de utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del fabricante.

-Aislante térmico/Absorbente acústico:

Deberá colocarse de forma continua y estable.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislante coincidirá con el de estos. Cuando se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada:

En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. La altura de los rastreles estará condicionada por los espesores del aislante térmico y

de la capa de aireación. La distancia entre rastreles estará en función del ancho de los paneles, siempre que el mismo no exceda de 60 cm; en caso contrario, los paneles se cortarán a la medida apropiada para su máximo aprovechamiento. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y siempre quedará comunicada con el exterior.

-Capa de impermeabilización:

No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15% deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.2.2, las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Según el apartado 2.4.3.3, cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos, según el apartado 5.1.4.4, deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.3, según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos.

- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado y con etileno propileno dieno monómero: cuando la cubierta no tenga protección, deberán utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

- Impermeabilización con poliolefinas: deberán utilizarse láminas de alta flexibilidad.

- Impermeabilización con un sistema de placas: cuando se utilice un sistema de placas como impermeabilización, el solapo de éstas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

-Cámara de aire:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3, durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas.

La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbre.

En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado, la cámara de aireación se podrá conseguir con los rastreles únicamente o añadiendo a éstos un entablado de aglomerado fenólico o una chapa ondulada.

En cubierta de teja sobre forjado horizontal, la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo. Las aberturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, al margen del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.

-Tejado:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3, deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solapo de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

No se admite para uso de vivienda, la colocación a teja vana u otro sistema en que la estabilidad del tejado se fie exclusivamente al propio peso de la teja.

En caso de tejas curvas, mixtas y planas recibidas con mortero, el recibido deberá realizarse de forma continua para evitar la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobija, éstas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante. Las piezas canales se colocarán todas con torta de mortero o adhesivo sobre el soporte. Las piezas cobijas se recibirán en el porcentaje necesario para garantizar la estabilidad del tejado frente al efecto de deslizamiento y a las acciones del viento. Las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 3 y 5 cm.

En caso de tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados, la pendiente no excederá del 49%; existirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas queden perfectamente encajadas sobre las placas. Se recibirán todas las tejas de aleros, cumbreras, bordes laterales de faldón, limahoyas y limatesas y demás puntos singulares. El mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas curvas y mixtas recibidas sobre chapas onduladas en sus distintos formatos, el acoplamiento entre la teja y el soporte ondulado resulta imprescindible para la estabilidad del tejado, por lo que se estará a las especificaciones del fabricante del sistema sobre la idoneidad de cada chapa al subtipo de teja seleccionado. La adherencia de la teja al soporte se consigue con una pellada de mortero mixto aplicada a la cresta de la onda en el caso de chapa ondulada con teja curva, o a la parte plana de la placa mixta con teja curva o mixta. Como adhesivo también puede aplicarse adhesivo cementoso.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicos, éstos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos en paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas planas y mixtas fijadas mediante listones y rastreles de madera o entablados, los rastreles y listones de madera serán de la escuadría que se determine para cada caso, y se fijarán al soporte con la frecuencia necesaria tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. Podrán ser de madera de pino, estabilizadas sus tensiones para evitar alabeos, seca, y tratada contra el ataque de hongos e insectos. Los tramos de rastreles o listones se dispondrán con juntas de 1 cm, fijando ambos extremos a un lado y otro de la junta. Los rastreles se interrumpirán en las juntas de dilatación del edificio y de la cubierta. Cuando el tipo de soporte lo permita, los listones se fijarán con clavos de acero templado y los rastreles, previamente perforados, se fijarán con tirafondos. En caso de existir una capa de regularización de tableros, sobre las que hayan de fijarse listones o rastreles, tendrá un espesor mayor o igual que 3 cm. Los clavos penetrarán 2,5 cm en rastreles de al menos 5 cm. Los listones y rastreles de madera o entablados se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o, en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la naturaleza del soporte no permita la fijación mecánica de los rastreles de madera, en las caras laterales, los rastreles llevarán puntas de 3 cm clavadas cada 20 cm, de forma que penetren en el rastrel 1,5 cm. A ambos lados del rastrel y a todo lo largo del mismo se extenderá mortero de cemento, de manera que las puntas clavadas en sus cantos queden recubiertas totalmente, rellenando también la holguras entre rastrel y soporte.

Disposición de los listones, rastreles y entablados:

Enlistonado sencillo sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los listones de madera se dispondrán con su cara mayor apoyada sobre el soporte en el sentido normal al de la máxima pendiente, a la distancia que exija la dimensión de la teja, y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con clavos de acero templado.

Enlistonado doble sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los rastreles de madera, que tienen como función la ubicación del aislante térmico, y en su caso, la formación de la capa de aireación, se dispondrán apoyados sobre el soporte, en el sentido de la pendiente y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con tirafondos. La separación entre listones, dependerá del ancho de los paneles aislantes que hayan de ubicarse entre los mismos (los paneles se cortarán cuando su ancho exija una separación entre listones mayor de 60 cm). Para la determinación de la escuadría de estos rastreles, se tendrá en cuenta el espesor del aislante y, en su caso, el de la capa de aireación; la suma de ambos determinará la altura del rastrel; la otra dimensión será proporcionada y apta para el apoyo y fijación. Una vez colocados los paneles aislantes (fijados

por puntos al soporte con adhesivo compatible), se dispondrán listones paralelos al alero, con su cara mayor apoyada sobre los rastreles anteriores, a la distancia que exija la dimensión de la teja y fijados en cada cruce.

Entablado sobre rastreles. Entablado a base de tableros de aglomerado fenólico, de espesor mínimo 2 cm, fijados sobre los rastreles, como protección del aislante o, en su caso, cierre de la cámara de aireación. Los rastreles contarán con un canto capaz para albergar la capa de aislante y en su caso la de aireación, pero su ancho no será inferior a 7 cm, a fin de que los paneles de aglomerado fenólico apoyen al menos 3 cm con junta de 1 cm. Se dispondrán en el sentido de la máxima pendiente y a una distancia entre ejes tal que se acomode a la modulación de los tableros y de los paneles aislantes con el máximo aprovechamiento; la distancia entre ejes no deberá exceder de 68 cm para tableros de espesor 2 cm. Para las tejas planas o mixtas provistas de encaje vertical y lateral, los listones o rastreles se situarán a la distancia precisa que exija la dimensión de la teja, a fin de que los encajes coincidan debidamente. Los empalmes entre rastreles estarán separados 1 cm. Sobre los listones o rastreles las tejas pueden colocarse: simplemente apoyadas mediante los tetones de que las tejas planas están dotadas, adheridas por puntos o fijadas mecánicamente. Para este último supuesto las tejas presentarán las necesarias perforaciones. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o de acero zincado (electrolítico). La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosivo.

-Sistema de evacuación de aguas:

- Canales:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canales deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Los canales, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canales se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canales de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

- Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
- Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
- Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo, la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo y el ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

- Canaletas de recogida:

Según el CTE DB HS 1, apartado 3.2, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

-Puntos singulares, según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro

se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

- Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

- Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

- Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

- Cumbresas y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbresa y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbresa en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbresas este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

- Lucernarios (ver subsección 4.2. Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

-Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

- Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Tolerancias admisibles

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Motivos para la no aceptación:

-Chapa conformada:

Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado.

Falta de ajuste en la sujeción de las chapas.

Rastres no paralelos a la línea de cumbresa con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud.

Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm.

Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.

-Pizarra:

Clavado de las piezas deficiente.

Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/o ± 50 mm/total.

Planeidad de la capa de yeso con errores superiores a ± 3 mm medida con regla de 1 m.

Colocación de las pizarras con solapes laterales inferiores a 10 cm; falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores a 10 mm/m o mayores que 50 mm/total.

-Teja:

Paso de agua entre cobijas mayor de 5 cm o menor de 3 cm.

Paralelismo entre dos hiladas consecutivas con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).

Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 100 mm.

Alineación entre dos tejas consecutivas con errores superiores a ± 10 mm.

Alineación de la hilada con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).

Solape con presente errores superiores a ± 5 mm.

Condiciones de terminación

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación:

-Formación de faldones:

Pendientes.

Forjados inclinados: controlar como estructura.

Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura.

Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos. Ventilación de las cámaras.

-Aislante térmico:

Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor.

-Limas, canalones y puntos singulares:

Fijación y solapo de piezas.

Material y secciones especificados en proyecto.

Juntas para dilatación.

Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

-Canalones:

Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.

-Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana.

-Base de la cobertura:

Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.

Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

-Piezas de cobertura:

Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de tejado, cuando no haya capa de impermeabilización.

Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibido de las tejas. Cumbrera y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas.

Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbreras, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

Ensayos y pruebas

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta. En determinados casos, el riego se hará sobre los elementos singulares de la unidad de inspección y sobre aquellos otros de mayor riesgo, a juicio de la dirección facultativa de la obra.

Las superficies de la unidad de inspección y/o los puntos singulares se probarán mediante riego continuo. Se emplearán para ello los dispositivos idóneos de riego, con los que se rociará homogénea e ininterrumpidamente la cubierta con agua durante el tiempo que deba durar la prueba, y no menos de 8 horas. La intensidad de riego mínima será 0,25 l/m²min. El riego debe actuar directa y simultáneamente sobre todas las superficies de la unidad de inspección objeto de la prueba.

Conservación y mantenimiento

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

En Donostia- San Sebastián a noviembre de 2.024



Andoni Sistiaga Ochoa de Chinchetru
Arquitecto coleg. nº 251.372 COAVN. Delegación Gipuzkoa

B.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Dado que se tiene prevista la contratación simultánea y unitaria por parte del promotor de las intervenciones expuestas en el presente proyecto de ejecución y del proyecto de acondicionamiento de Reforma parcial del Edificio de Guarda en la Presa de Añarbe del municipio de Errenteria situadas en el mismo emplazamiento y siendo redactadas por el mismo arquitecto redactor, el presente ANEXO servirá de complemento a lo expuesto en aquellos trabajos que no se incluyen en el ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD redactado en el proyecto de acondicionamiento de Reforma parcial del Edificio de Guarda en la Presa de Añarbe.

Este ANEXO complementario abarca los siguientes aspectos :

- Andamios
- Cubierta

IMPLANTACIÓN EN OBRA

VALLADO Y SEÑALIZACIÓN

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo es necesario la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

- Vallado perimetral con placas metálicas de acero galvanizado plegado sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecida como mínimo en 2 m.
- Iluminación: Se instalarán equipos de iluminación en todos los recorridos de la obra, en los accesos y salidas, locales de obra, zonas de carga y descarga, zonas de escombros y en los diversos tajos de la misma de manera que se garantice la correcta visibilidad en todos estos puntos.
- Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.
- Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

LOCALES DE OBRA

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesario la instalación de los siguientes locales provisionales de obra:

- Vestuarios prefabricados: Se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave y estarán dotados de un sistema de calefacción en invierno. Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura.
- Aseos y duchas prefabricados: Se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Dispondrán de agua fría y caliente y contarán con las necesarias acometidas a las redes correspondientes de abastecimiento y saneamiento. Existirán cabinas individuales con puerta con cierre interior de un mínimo de 2 m² y 2,30 m de altura.
- Se dispondrá un número mínimo de un aseo por cada 10 trabajadores y en misma proporción se instalarán las duchas.
- Oficina de Obra en locales habilitados: Dadas las características de la obra y la posibilidad de disponer de locales adecuados en el interior de la misma para realizar las funciones provisionales de oficina de obra, se habilitarán locales al efecto en la propia obra o en sus inmediaciones. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, armarios y archivadores, conexiones eléctricas y de telefonía, aire acondicionado y calefacción y la superficie será tal que al menos se disponga de 6 metros cuadrados por técnico de obra.

Todos los locales anteriormente descritos adaptarán sus cualidades a las características descritas en el Pliego de Condiciones de este documento.

INSTALACIONES PROVISIONALES

La obra objeto de este documento Básico contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

- Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según norma UNE-EN. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc. Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra.
- En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, apartados, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobrecorrientes, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.
- Instalación Contraincendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio.
- Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.
- Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales. En el apartado de fases de obra se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones.

ORGANIZACIÓN DE ACOPIOS

Para la organización de acopios en la obra, además de lo expuesto en las distintas fases de trabajo, se aplicarán los siguientes criterios generales:

- Al comienzo de obra se establecerán los espacios dispuestos para el acopio de materiales y residuos quedando debidamente señalizados.
- Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra.
- La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supere la capacidad portante de la máquina y que el personal no transite bajo cargas suspendidas.
- El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.
- Los amontonamientos de productos pulverígenos se realizarán protegidos del viento.
- Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.
- Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia colocada, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible dicha identificación.

CONDICIONES DEL ENTORNO

TRÁFICO RODADO

El tráfico rodado ajeno a la obra y que circula por el ámbito de la misma exige la puesta en práctica de medidas preventivas añadidas que se enumeran a continuación:

- El contratista se encargará, con los medios necesarios, de la limpieza de la vía pública por la que se realice el acceso a la obra y de los viales colindantes, manteniéndolas limpias en todo momento y especialmente tras la entrada y salida de camiones en la obra.

TRÁFICO PEATONAL

La presencia de tráfico peatonal en el ámbito de la obra requiere la adopción de las siguientes medidas preventivas:

- Se organizarán recorridos separados y bien diferenciados para el tráfico de vehículos de obra y el tráfico peatonal ajeno a la misma. Serán caminos continuos y claros.

CONDICIONES CLIMÁTICAS EXTREMAS

La exposición a condiciones climáticas extremas en los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores, ni constituir una fuente de incomodidad o molestia inadmisibles.

Toda vez que en esta obra es previsible que concurren estas condiciones, se dispondrán las siguientes medidas preventivas:

- Las condiciones ambientales de las casetas de obra deberán responder al uso específico de estos locales y ajustarse, en todo caso, a lo dispuesto en la Guía técnica del INSHT y al anexo III del RD 486/1997.
- Altas temperaturas: Ante su presencia se evitará la exposición al sol en las horas más calurosas del día. Se introducirán tiempos de descanso a la sombra. Se realizará una hidratación continua y suficiente con bebidas no muy frías, sin alcohol ni cafeína. Se utilizará ropa de trabajo ligera y transpirable.
- Bajas temperaturas: En esta situación se realizarán los trabajos con ropa de abrigo adecuada. Se procurará evitar la exposición al viento. Se ingerirán periódicamente comidas y bebidas calientes. Se mantendrá una actividad física continua y mantenida.
- Fuerte radiación solar: Cuando concorra esta circunstancia los trabajadores utilizarán crema de protección solar. Protegerán su cabeza con gorros y sombreros con visera y el cuerpo con ropas ligeras de color claro. Evitarán la exposición solar en las horas centrales del día.
- Fuertes vientos: Ante su presencia, en el caso de trabajos en altura, fachada, estructura o cubierta se pospondrán paralizando el tajo. A partir de vientos de velocidad de 72 km/h se detendrá la actividad de la grúa, a menos que el fabricante tenga una restricción superior a esta. Se vigilará permanentemente la estabilidad de los elementos constructivos ejecutados, de los acopios, medios auxiliares y equipos de obra.
- Fuertes lluvias: Si se producen durante el transcurso de la obra se cuidarán los siguientes aspectos: protección de taludes y excavaciones. Achique de aguas embalsadas en plantas y sótanos. Paralización de trabajos en zanjas, pozos, cubiertas, sótanos y zonas inundadas. Uso de ropa y calzado adecuado.
- Granizo: Ante su presencia se paralizarán todos los trabajos a la intemperie.
- Nieve copiosa: Se paralizarán los trabajos en exteriores.
- Niebla densa: Con su presencia se paralizarán los trabajos con movimientos de vehículos pesados, los realizados en cubiertas y trabajos en altura.
- Rayos: Durante las tormentas eléctricas se desactivará la instalación eléctrica de la obra, el personal se mantendrá resguardado en habitáculos cerrados.
- En el supuesto en el que se emita por la Agencia Estatal de Meteorología o el órgano autonómico correspondiente, 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.
- Será obligatorio difundir entre las personas trabajadoras las alertas que publique el organismo autonómico competente cuando se prevea un nivel de riesgo superior a 0 según niveles dispuestos en el Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas. También se recordarán en estos casos las actuaciones preventivas asociadas al nivel de riesgo.

SERVICIOS SANITARIOS MÁS PRÓXIMOS

Por si se produjera un incidente en obra que requiriera de traslado a centro sanitario, a continuación se destacan las instalaciones más próximas a la obra:

Primeros auxilios Botiquín portátil :

En la obra

CENTROS DE SALUD MÁS PRÓXIMOS

Centro de Salud: Ambulatorio de GOIZUETA (948-510800)

C/ Herriko Plaza 4, 31745 . Goizueta

Distancia : 9 Km

Asistencia primaria (Urgencias) Centro de Salud: Ambulatorio de HERNANI (943-006666)

C/ Aristizabal - Plaza Atsegindegi .20120 Hernani

Distancia : 19 Km

Asistencia especializada (Hospital) Hospital Universitario Donostia (943-007000)

Paseo Dr. Begiristain s/n 20014 Donostia

Distancia : 25 Km

FASES DE EJECUCIÓN

DEMOLICIONES, EXCAVACIONES

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
Riesgo IMPORTANTE (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída de personas al mismo nivel
Riesgo IMPORTANTE (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída a distinto nivel de objetos
Riesgo IMPORTANTE (consecuencia GRAVE, probabilidad ALTA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída al mismo nivel de objetos
Riesgo IMPORTANTE (consecuencia GRAVE, probabilidad ALTA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
Riesgo MODERADO (consecuencia LEVE, probabilidad ALTA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Golpes o cortes por objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia LEVE, probabilidad ALTA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Atrapamiento por o entre objetos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Atrapamiento o atropello por vehículos
Riesgo IMPORTANTE (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Sobreesfuerzos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Pisadas sobre objetos punzantes
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Proyección de fragmentos o partículas
Riesgo MODERADO (consecuencia LEVE, probabilidad ALTA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Ruido
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Vibraciones
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Infecciones o afecciones cutáneas
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Incendios
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Explosiones
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Inundaciones o infiltraciones de agua
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Derrumbamiento
Riesgo IMPORTANTE (consecuencia GRAVE, probabilidad ALTA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los contenedores no se llenarán por encima de los bordes.

- Los contenedores deberán ir cubiertos con un toldo y el extremo inferior del conducto de desescombro estará a menos de 2 m, para disminuir la formación de polvo.
- Con carácter previo al inicio de los trabajos deberán analizarse las condiciones del edificio y de las instalaciones preexistentes, investigando, para la adopción de las medidas preventivas necesarias, su uso o usos anteriores, las condiciones de conservación y de estabilidad de la obra en su conjunto, de cada parte de la misma, y de las edificaciones adyacentes.
- Queda prohibido el vertido de materiales a plantas inferiores.
- En los trabajos de corte de materiales se minimizará la exposición al polvo para lo que se tomarán medidas como acotar el espacio afectado limitando el acceso, utilización de agua o ventilación adecuada y garantizando el uso de los EPIs dispuestos en este mismo apartado.

EPCs

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.
- Se instalarán marquesinas para la protección peatonal.
- Se realizarán riegos de agua en aquellos tajos de demolición que se prevea el levantamiento de polvo.

EPIs

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Fajas de protección dorso lumbar
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable

Maquinaria

- Maquinaria de Elevación
- Herramientas Eléctricas Ligeras

IMPLANTACIÓN EN OBRA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída de personas al mismo nivel
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Caída al mismo nivel de objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Golpes o cortes por objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Sobreesfuerzos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Pisadas sobre objetos punzantes
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Proyección de fragmentos o partículas
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

- Contactos eléctricos directos o indirectos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Incendios
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Exposición a clima extremo
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
- El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".
- Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.
- Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
- Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
- Se evitarán tirones bruscos de los cables.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m en zonas de paso de personas y 5 m para vehículos.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm.
- Las tomas de corriente se realizarán con clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples.
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrica estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.
- En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
- La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
- Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
- Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
- Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.
- Prohibido el empleo de fusibles caseros.
- Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m y permanecerán cubiertas.
- Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
- Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.

EPCs

- Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
- Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.

- En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.
- Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.

EPIs

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO PROVISIONAL

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Caída de personas al mismo nivel
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Caída a distinto nivel de objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída al mismo nivel de objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Golpes o cortes por objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Atrapamiento por o entre objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Atrapamiento o atropello por vehículos
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Sobreesfuerzos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Pisadas sobre objetos punzantes
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Proyección de fragmentos o partículas
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Infecciones o afecciones cutáneas
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Inundaciones o infiltraciones de agua
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Exposición a clima extremo
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

- Enterramientos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación.
- El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.
- Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
- Está prohibido el uso de llamas para la detección de gas.
- Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.

EPCs

- Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.

EPIs

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Maquinaria

- Herramientas Eléctricas Ligeras

CONSTRUCCIONES PROVISIONALES: VESTUARIOS, COMEDORES...

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Caída de personas al mismo nivel
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Caída a distinto nivel de objetos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Caída al mismo nivel de objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Golpes o cortes por objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Sobreesfuerzos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

- Pisadas sobre objetos punzantes
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Exposición a clima extremo
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Dado que en la instalación de locales de obra pueden intervenir diversas operaciones todas ellas descritas en otras fases de obra de este mismo documento, se atenderá a lo dispuesto en las mismas.
- Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y, en su caso, calcular el talud necesario dependiendo del terreno.
- Durante su instalación quedará restringido el acceso a toda persona ajena a la obra.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La elevación de casetas y otras cargas será realizada por personal cualificado, evitando el paso por encima de las personas.

EPIs

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

VALLADO DE OBRA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Caída de personas al mismo nivel
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Caída al mismo nivel de objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Golpes o cortes por objetos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Atrapamiento o atropello por vehículos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Sobreesfuerzos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Pisadas sobre objetos punzantes
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Proyección de fragmentos o partículas
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Exposición a clima extremo
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Se retirarán clavos y materiales punzantes sobrantes de los encofrados u otros elementos del vallado.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.

EPIs

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Maquinaria

- Herramientas Eléctricas Ligeras

AISLAMIENTOS

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
Riesgo IMPORTANTE (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída de personas al mismo nivel
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída a distinto nivel de objetos
Riesgo IMPORTANTE (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída al mismo nivel de objetos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Golpes o cortes por objetos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Incendios
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los cortes de aislante se realizarán sobre superficies firmes y con las cuchillas afiladas.
- Prohibido dejar abandonadas las herramientas de corte que permanecerán protegidas cuando no estén en uso.

EPCs

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

EPIs

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada
- Crema de protección solar

LANA MINERAL

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Aislamientos":

Riesgos

- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos.
Riesgo (consecuencia 0, probabilidad 0). 0 tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- La lana mineral se almacenará en lugares con ventilación.
- Los cortes de las placas se realizarán con cuchilla y no mediante maquinarias de corte por rotación.

Maquinaria

- Herramientas Eléctricas Ligeras

ACABADOS

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Caída de personas al mismo nivel
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Caída a distinto nivel de objetos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Caída al mismo nivel de objetos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Golpes o cortes por objetos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Atrapamiento por o entre objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Sobreesfuerzos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Pisadas sobre objetos punzantes
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Proyección de fragmentos o partículas
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Infecciones o afecciones cutáneas
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Iluminación mínima de 100 lux en la zona de trabajo.

- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Para la confección de hormigones o mortero en obra se maximizarán las medidas de precaución para evitar el polvo en suspensión utilizando sistemas de humedecido, aspiración o supresión de polvo.

EPCs

- Se utilizarán plataformas de descarga en altura.
- Los huecos horizontales de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

EPIs

- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada
- Casco de seguridad

PINTURA- BARNICES

Riesgos

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Incendios
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Intoxicación
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante; Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Prohibido probar el funcionamiento de las instalaciones mientras los trabajos de pintura de señalización.
- Prohibida la conexión de maquinaria de carga accionados eléctricamente, mientras se realizan trabajos de pintura en carriles.
- Prohibido el uso de mangueras del compresor agrietadas o desgastadas, que puedan provocar un reventón. Para ello, se evitará su abandono sobre escombros o zonas sucias.
- Queda prohibido pintar en el exterior con vientos superiores a 60 Km/h en lugares con riesgo de caída de altura.
- Las pistolas se utilizarán siguiendo las indicaciones del fabricante. En el caso de las electrostáticas, el elemento a pintar deberá permanecer conectado a tierra.

EPCs

- Los paramentos interiores se pintarán desde andamios de borriquetas o doble pie derecho o andamios modulares, que se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento

dentro del apartado de andamios. También se utilizarán escaleras tijera como apoyo, para acceso a lugares puntuales.

EPIs

- Mascarillas contra gases y vapores
- Guantes de goma o PVC

Maquinaria

- Herramientas Eléctricas Ligeras

Medios Auxiliares

- Andamio de Borriquetas

MADERA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída de personas al mismo nivel
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Caída a distinto nivel de objetos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída al mismo nivel de objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Golpes o cortes por objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Atrapamiento por o entre objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Sobreesfuerzos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Pisadas sobre objetos punzantes
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Proyección de fragmentos o partículas
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Ruido
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Las cargas se transportarán por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos.
- Los elementos longitudinales se transportarán al hombro, con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.
- Las carpinterías recibidas permanecerán apuntaladas hasta conseguir una perfecta consolidación.
- Su instalación se realizará desde el interior del edificio siempre que sea posible.

- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.

EPCs

- Los huecos y bordes se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura, con pasamanos, listón intermedio y rodapiés hasta que estén instalados los materiales.
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.
- Se utilizarán plataformas de descarga en altura.

EPIs

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

MADERA

Riesgos

- Incendios
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Los elementos de madera se izarán en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante grúa torre o montacargas.
- Las colas y barnices se almacenarán en lugares con ventilación directa y constante.
- Las operaciones de acuchillado, lijado y pulido se realizarán en lugares ventilados
- El serrín y los recortes de madera serán evacuados por los tubos de vertido.
- La maquinaria dispondrá de aspiración localizada y sacos de recogida de polvo.
- Iluminación mínima de 100 lux.

EPIs

- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra gases y vapores

Maquinaria

- Herramientas Eléctricas Ligeras

Medios Auxiliares

- Andamio de Borriquetas

MONTAJE DE TEJAS Y COMPONENTES

Med Preventivas

- Se colocará de manera inmediata para evitar posibles accidentes.

- Prohibido trabajar a temperaturas inferiores a 0° C y vientos superiores a 60 Km/h.
- Se utilizará pintura de cal para marcar los vidrios instalados y evitar impactos contra ellos.
- Si se trata de grandes dimensiones será precisa la ayuda de otro operario.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando.

Maquinaria

- Herramientas Eléctricas Ligeras

LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída de personas al mismo nivel
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída a distinto nivel de objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída al mismo nivel de objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Golpes o cortes por objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Ruido
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Infecciones o afecciones cutáneas
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- La limpieza y fregado de estancias se realizará siempre desde el fondo hasta la puerta de salida evitando pisar sobre las zonas húmedas o limpias, del mismo modo, la limpieza de escaleras se realizará de cara a los escalones y el cubo siempre queda en una cota superior al operario. Se colocarán señales de advertencia en las zonas que están siendo fregadas.
- En la limpieza de zonas elevadas, se realizará con visibilidad de la misma con el fin de evitar la caída de objetos sobre el operario.
- El transporte de materiales pesados se realizará con carros o carretillas.
- La retirada de embalajes u otros objetos que pudieran tener objetos punzantes se realizará con cuidado y guantes de protección. Ídem en el caso de retirar vidrios rotos o cerámicas.
- No se presionará el contenido de las bolsas de basura para aumentar su capacidad.
- La maquinaria eléctrica dispondrá de marcado CE y tendrá en perfectas condiciones sus cables y conectores manteniendo alejado de la humedad los componentes eléctricos.
- Los operarios estarán formados e informados para el uso de productos químicos de limpieza, conociendo sus riesgos y condiciones de uso. Los envases quedarán convenientemente cerrados tras su uso y se respetarán las condiciones de almacenamiento impuestas por el fabricante.

- Todos los productos de limpieza estarán correctamente etiquetados y en el caso de sustancias nocivas o inflamables se manipularán con las adecuadas condiciones de ventilación y los EPIs pertinentes.
- En trabajos de limpieza en altura se dispondrán los medios auxiliares adecuados quedando prohibido el uso de sillas, mesas u otros elementos inestables y no diseñados para este fin.
- La utilización de maquinarias específicas como pulidoras, barredoras, etc. se realizará según las instrucciones del fabricante. El mantenimiento de las máquinas quedará en manos de profesionales.

EPCs

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.
- Para la limpieza de cristales se dispondrá de elementos de retención de caídas.
- Se regará previamente al barrido o limpieza para evitar la generación de polvo en suspensión.

EPIs

- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Ropa de trabajo adecuada

MEDIOS AUXILIARES

ANDAMIOS

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída de personas al mismo nivel
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída a distinto nivel de objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída al mismo nivel de objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Golpes o cortes por objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Atrapamiento por o entre objetos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Sobreesfuerzos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Derrumbamiento
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el R.D. 2177/2004.
- Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a la que el andamio corresponda, especificadas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por lo que respecta a su utilización y a lo expuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los andamios se montarán y desmontarán, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los andamios y sus alrededores deberán permanecer ordenados, libres de obstáculos y limpios de residuos.
- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse, de manera que se evite el desplome o el desplazamiento.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos y se ajusten al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Los apoyos del andamio dispondrán de medidas contra el deslizamiento, y la superficie portante tendrá capacidad para garantizar la estabilidad del andamio.
- Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio serán apropiadas al trabajo, cargas y permitirá la circulación con seguridad. Los elementos que formen las plataformas no se desplazarán. No existirán vacíos en las plataformas ni entre estas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando un andamio no esté listo para su utilización, contará con señales de advertencia de peligro (Real Decreto 485/1997) y se delimitará mediante elementos que impidan el acceso.
- El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad y un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, en los casos en que se establece en el R.D. 2177/2004. Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 2177/2004, en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.
- No será obligatorio el plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", se seguirán las instrucciones del fabricante.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por persona cualificada, antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o circunstancias que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.
- Cuando el acceso al andamio o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que contarán con la aprobación previa del coordinador de seguridad.

EPIs

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad, arnés y dispositivo anticaídas
- Ropa de trabajo adecuada

ANDAMIO DE BORRIQUETAS

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Andamios":

Med Preventivas

- Los andamios se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- 3 metros, es la máxima altura para andamios de borriquetas sin arriostramiento y hasta un máximo de 6 metros para andamios arriostrados.

- Las borriquetas metálicas dispondrán de una cadenilla limitadora de la apertura máxima.
- Las borriquetas de madera deberán estar en perfectas condiciones, sin deformaciones ni roturas...
- Se utilizará un mínimo de 2 borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido el uso de bidones, bovedillas, pilas de materiales...como sustitución a ellos.
- La separación entre borriquetas dependerá de las cargas y el espesor de los tablonos. Cuando sea superior a 3,5 m, se colocará otro caballete intermedio.
- Prohibida la colocación de las borriquetas sobre cables eléctricos, aprisionándolos, de tal manera que aumente el riesgo de contactos eléctricos.
- Prohibido instalar un andamio encima de otro.
- Las tablas que conformen la plataforma, no tendrán nudos, ni deformaciones y estarán sin pintar.
- Las plataformas, estarán ancladas a las borriquetas.
- Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 u 80 cm y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.

EPCs

- Aquellos andamios de borriquetas superior a dos metros de altura, estarán provistos de barandilla resistentes de 90 cm, pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Cuando se realicen trabajos en bordes de forjados, balcones se instalarán puntos fijos donde amarrar el cinturón de seguridad de los trabajadores que eviten su caída.

Fases de Ejecución

Pintura
Madera

ANDAMIO TUBULAR

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Andamios":

Med Preventivas

- Los andamios se colocarán apoyados sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Los andamios permanecerán arriostrados a la estructura para garantizar su estabilidad.
- No se montará un nivel superior sin haber terminado el inferior.
- Se colocará una diagonal horizontal en el módulo base y otra cada 5 m.
- Se mantendrán las distancias mínimas a líneas eléctricas aéreas según lo establecido en la guía para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico.
- La altura libre entre plataformas será de 1,90 metros como mínimo.
- En plataformas metálicas, estarán formadas por planchas de acero estriado.
- El acceso a la plataforma se realizará desde el edificio. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.
- Trabajar en plataformas inferiores a otras que se está trabajando, si no se han tomado las medidas de protección adecuadas.
- Los elementos deformados o deteriorados del andamio serán sustituidos.
- 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, o desde otras plataformas seguras de la obra. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio y sólo podrá accederse a las plataformas desde elementos de la propia obra –por medio de pasarelas debidamente protegidas– en aquellos casos en que ello esté debidamente justificado.
- Los elementos del andamio se izarán con medios mecánicos mediante eslingas.
- Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 cm y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.

EPCs

- El andamio se protegerá perimetralmente con barandilla rígida y resistente a 100 cm de altura, pasamanos, listón intermedio de 45 cm y rodapié de 15 cm en todos los lados de su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 centímetros.
- Los huecos y aperturas para ascender o descender del andamio, se protegerán mediante barandillas y tapas.
- El andamio se protegerá de impactos de vehículos, mediante vallas y señalización de la zona la afectada.
- El montaje y desmontaje del andamio se realizará con cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte de seguridad, en sentido descendente.
- Módulo de escalera de acceso para subir al andamio.

ESCALERAS DE MANO

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída de personas al mismo nivel
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída a distinto nivel de objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída al mismo nivel de objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Golpes o cortes por objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Atrapamiento por o entre objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Sobreesfuerzos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- La inclinación de la escalera será inferior al 75 ° con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será $l/4$, siendo l la distancia entre apoyos.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.
- Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.

- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca de los elementos esté asegurada.
- Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.
- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m.
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.

EPIs

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

ESCALERAS METÁLICAS

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Escaleras de mano":

Med Preventivas

- Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin deformaciones, golpes o abolladuras. Se utilizarán elementos prefabricados para realizar los empalmes de escaleras, evitando las uniones soldadas entre elementos.
- Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos, evitando elementos flojos, rotos o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

MAQUINARIA

Med Preventivas

- Dispondrán de «marcado CE» y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.
- La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Caída a distinto nivel de objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Golpes o cortes por objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Atrapamiento por o entre objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.

- Atrapamiento o atropello por vehículos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- Tanto en el montaje como desmontaje y uso de los medios de elevación, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se indicará la carga máxima admisible capaz de soportar y se prohíbe terminantemente sobrepasarla.
- Prohibido el balanceo de las cargas y el transporte de estas por encima de personas.
- Los aparatos de elevación serán examinados y probados antes de su puesta en servicio. Ambos aspectos quedarán debidamente documentados.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Prohibido el transporte de personas o la utilización como andamio para realizar trabajos en altura. No obstante, con carácter excepcional pueden utilizarse para tal fin como alternativa más segura que otros medios de acceso (tal como una escalera, montajes improvisados), si se realiza según lo especificado en la guía técnica del R.D. 1215/1997 publicada por el INSHT, se les dota de un habitáculo o de una plataforma de trabajo adecuadamente diseñados, se toman las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores, se dispone de una vigilancia adecuada y se cuenta con la aprobación previa por escrito del coordinador de seguridad y salud.
- Todos los equipos de elevación cuidarán un mantenimiento según sus instrucciones de uso realizadas por profesionales especializados. Además de esto, semanalmente serán revisadas por personal encargado de obra que comprobará su estado de conservación y funcionamiento.
- La maquinaria con cabina será estanca para garantizar el aislamiento del operario al polvo en suspensión.

EPIs

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecución

- Demoliciones

MAQUINILLO

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Elevación":

Med Preventivas

- Se comprobará periódicamente el estado del soporte de la máquina.
- Los maquinillos serán operados por personas con la formación suficiente y autorizadas.
- Se vigilará permanentemente por una persona encargada de la máquina el movimiento y recorrido realizado por la carga, vigilando que no golpee con ningún elemento.
- Los desplazamientos de la carga se realizarán evitando los movimientos bruscos.
- La máquina estará convenientemente protegida en cuanto a todo lo referente a sus dispositivos eléctricos.
- El gancho ha de disponer de dispositivo de seguridad para evitar que accidentalmente se descuelgue una carga.

HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS LIGERAS

Riesgos

- Caída al mismo nivel de objetos
Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.

- Golpes o cortes por objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Atrapamiento por o entre objetos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Proyección de fragmentos o partículas
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Ruido
Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.
- Quemaduras
Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad.

Med Preventivas

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
- Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
- Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones
- Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
- Las operaciones de limpieza manual se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

EPCs

- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A de sensibilidad.

EPIs

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Cinturón portaherramientas
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecución

- Demoliciones
- Instalación Abastecimiento y Saneamiento Provisional
- Vallado de Obra
- Lana mineral
- De Madera
- Pintura
- Madera

AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- La obra dispondrá de tomas de agua con mangueras para la extinción de pequeños conatos de incendio en la obra. Tendrán fácil y rápido acceso a una de éstas tomas la zona de acopios, de almacenaje residuos, los locales de obra y en las proximidades de los trabajos con especial riesgo de incendios según lo especificado en la identificación de riesgos de este mismo documento.
- Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.
- En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.
- En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.
- Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO2 en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

PRIMEROS AUXILIOS

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.

- La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.
- La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

PROCEDIMIENTOS COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Tal y como establece el Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo.

Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:

- Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.
- Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.

- El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
- Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

CONDICIONES LEGALES

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales

Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.

Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.

Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.

Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.

Real Decreto 1311/2005, 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 286/2006, 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, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.

Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

Real Decreto 1.644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.

Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Real Decreto 809/2021, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

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.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

AGENTES INTERVINIENTES

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Para ello se firmará contrato con los técnicos que defina la duración del mismo, dedicación del coordinador, sistemas de contratación previstos por el promotor y sus limitaciones, forma de pago, motivos de rescisión, sistemas de prórroga y de comunicación entre coordinador y promotor.

Facilitará copia del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

Velará por que el/los contratista/s presenten ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones y velará para que la prevención de riesgos laborales se integre en la planificación de los trabajos de la obra.

PROYECTISTA

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

DIRECCIÓN FACULTATIVA

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud y el R.D. 1627/1997 firmado por persona física.
- Los Contratistas han de presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud. El contratista deberá hacer entrega de una copia del plan de seguridad y salud a sus empresas subcontratistas y trabajadores autónomos (en concreto, de la parte que corresponda de acuerdo con las actividades que cada uno de ellos vaya a ejecutar en la obra). Se dejará constancia de ello en el libro de subcontratación.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- 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. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- 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 Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas. El plan de seguridad y salud identificará los recursos con declaración de formación y funciones.

- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Garantizar la formación adecuada a todos los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y lo dispuesto en los convenios colectivos de aplicación en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL.

TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.
- 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.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en 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.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones de la empresa que le haya contratado así como las dadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Velarán por su propia seguridad y salud y la de las personas que se puedan ver afectadas por su trabajo. Usarán y mantendrán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

El incumplimiento de las medidas de seguridad tendrá la consideración incumplimiento laboral según el Estatuto de los Trabajadores.

TRABAJADORES DE EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL

La obra podrá contar con personal de Empresas de Trabajo Temporal previa concertación de contratos de puesta a disposición exclusivamente para las ocupaciones, puestos de trabajo o tareas que expresamente se determinan en el Convenio Colectivo General de la construcción y con las restricciones que en el mismo se estipulan.

En virtud de lo expuesto en el Convenio, para aquellos puestos de trabajo con limitación absoluta para la celebración de contratos de puesta a disposición, en ningún caso se podrán celebrar este tipo de contratos por razones de peligrosidad, accidentalidad, siniestralidad y/o seguridad y salud de los trabajadores. Para puestos de trabajo con limitación relativa para la celebración de contratos de puesta a disposición, queda limitada relativamente la celebración de estos contratos, de manera que si las circunstancias señaladas en el Convenio como de riesgo especial para la Seguridad y Salud de los trabajadores no concurren se podrán celebrar este tipo de contratos. Para el resto de los puestos de trabajo no existe inconveniente en ser ocupados por trabajadores de ETT.

Los trabajadores contratados para ser cedidos a empresas usuarias tendrán derecho durante los períodos de prestación de servicios en las mismas a la aplicación de las condiciones esenciales de trabajo y empleo que les corresponderían de haber sido contratados directamente por la empresa usuaria para ocupar el mismo puesto.

Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

Igualmente, tendrán derecho a la utilización de los servicios comunes e instalaciones colectivas de la obra en las mismas condiciones que los trabajadores contratados directamente por la empresa usuaria.

Siempre que haya en obra trabajadores cedidos por E.T.T. será imprescindible la presencia permanente de los Recursos Preventivos.

Finalmente señalar que a estos trabajadores les son de aplicación las condiciones expuestas en este mismo documento para los trabajadores por cuenta ajena.

FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

RECURSOS PREVENTIVOS

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:

a. 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.

b. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

1º Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.

2º Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

3º Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

4º Trabajos en espacios confinados.

5º Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.

c. Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

También será precisa su presencia, en base a los criterios técnicos publicados por el Ministerio, cuando en la obra se empleen menores de 18 años, trabajadores especialmente sensibles, trabajadores de reciente incorporación en fase inicial de adiestramiento o cedidos por ETT.

En el apartado correspondiente de la memoria se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevé necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente.

RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

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 Básico de Seguridad y Salud.

VALORACIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS

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 Básico de Seguridad y Salud, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

En Donostia- San Sebastián a noviembre de 2.024



Andoni Sistiaga Ochoa de Chinchetru
Arquitecto coleg. nº 251.372 COAVN. Delegación Gipuzkoa

C.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Dado que se tiene prevista la contratación simultánea y unitaria por parte del promotor de las intervenciones expuestas en el presente proyecto de ejecución y del proyecto de acondicionamiento de Reforma parcial del Edificio de Guarda en la Presa de Añarbe del municipio de Errenteria situadas en el mismo emplazamiento y siendo redactadas por el mismo arquitecto redactor, el presente ANEXO servirá de complemento a lo expuesto en aquellos trabajos que no se incluyen en el ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS redactado en el proyecto de acondicionamiento de Reforma parcial del Edificio de Guarda en la Presa de Añarbe.

Este ANEXO complementario abarca los siguientes aspectos :

- Residuos generados en la actuación : Zona de esparcimiento.

Se enumeran los diferentes tipos de residuos generales y sus cantidades :

TN Gestión residuos papel-cartón reciclaje contenedor 7m3

Gestión de residuos papel-cartón por gestor autorizado según LER 20.01.01, incluyendo:

Precio para la gestión del residuos papel-cartón por un gestor autorizado por la comunidad autónoma para su reutilización, recuperación o valorización.

Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente; incluso mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de RCD en obra.

Tasa para alquiler de un contenedor específico para el almacenamiento en obra de residuos RCD.

Carga sobre camión basculante incluso medios mecánicos; p.p. de medios auxiliares.

Transporte de residuos no peligrosos RC D desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado.

Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y en cumplimiento del documento de plan de gestión de residuos.

0,20 TN

TN Gestión residuos madera reciclaje contenedor 7m3

Gestión de residuos de madera según LER 17.02.01 por gestor autorizado, incluyendo:

Precio para la gestión del residuo de madera por un gestor autorizado por la comunidad autónoma para su reutilización, recuperación o valorización.

Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente; incluso mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de RCD en obra.

Tasa para alquiler de un contenedor específico para el almacenamiento en obra de residuos RCD.

Carga sobre camión basculante incluso medios mecánicos; p.p. de medios auxiliares.

Trasnporte de residuos no peligrosos RC D desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado.

Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y en cumplimiento del documento de plan de gestión de residuos.

0,15 TN

TN Gestión residuos plásticos reciclaje contenedor 7m3

Gestión de residuos plásticos según LER 17.02.03 por gestor autorizado, incluyendo:
Precio para la gestión del residuos plásticos por un gestor autorizado por la comunidad autónoma para su reutilización, recuperación o valorización.
Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente; incluso mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de RCD en obra.
Tasa para alquiler de un contenedor específico para el almacenamiento en obra de residuos RCD.
Carga sobre camión basculante incluso medios mecánicos; p.p. de medios auxiliares.
Transporte de residuos no peligrosos RC D desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado.
Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y en cumplimiento del documento de plan de gestión de residuos.

0,4 TN

TN Gestión residuos potencialmente peligrosos

Gestión de residuos potencialmente peligrosos tipo disolventes según LER 08.01.11 por gestor final autorizado, incluyendo:
La gestión del residuos disolventes considerados como peligrosos de construcción y demolición, a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma.
Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente; incluso mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de RCD en obra.
Tasa para alquiler de un contenedor específico para el almacenamiento en obra de residuos RCD.
Carga sobre camión basculante incluso medios mecánicos; p.p. de medios auxiliares.
Transporte de residuos peligrosos RC D desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado.
Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y en cumplimiento del documento de plan de gestión de residuos.

0,25 TN

TN Gestión residuos BASURAS contenedor 7m3 planta fija

Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión de residuos BASURAS LER 200301 por gestor autorizado, incluyendo:
La gestión del residuos mixtos por un gestor autorizado por la comunidad autónoma para su reutilización, recuperación o valorización.
Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente; incluso mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de RESIDUOS BASURAS en obra.
Tasa para alquiler de un contenedor específico para el almacenamiento en obra de residuos BASURAS.
Carga sobre camión basculante incluso medios mecánicos; p.p. de medios auxiliares.
Transporte de residuos no peligrosos BASURAS desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado.
Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y en cumplimiento del documento de plan de gestión de residuos.
y tratamiento de residuos mixtos mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 7 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.

0,5 TN

t Gestión residuos LADRILLO, AZULEJOS contenedor 7m3 planta fija

Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión de residuos PETREOS de LADRILLOS, AZULEJOS y OTROS CERÁMICOS LER 170107 por gestor autorizado, incluyendo:
La gestión del residuos mixtos por un gestor autorizado por la comunidad autónoma para su reutilización, recuperación o valorización.
Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente; incluso mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de RESIDUOS PETREOS de LADRILLOS, AZULEJOS y OTROS CERÁMICOS en obra.
Tasa para alquiler de un contenedor específico para el almacenamiento en obra de RESIDUOS PETREOS de LADRILLOS, AZULEJOS y OTROS CERÁMICOS.
Carga sobre camión basculante incluso medios mecánicos; p.p. de medios auxiliares.

Transporte de residuos no peligrosos PETREOS de LADRILLOS, AZULEJOS y OTROS CERÁMICOS desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado.

Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y en cumplimiento del documento de plan de gestión de residuos y tratamiento de residuos mixtos mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 7 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.

20 TN

TN Gestión residuos PETREOS HORMIGÓN contenedor 7m3 planta fija

Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión de residuos PETREOS de HORMIGÓN LER 170302 por gestor autorizado, incluyendo:

Precio para la gestión del residuos mixtos por un gestor autorizado por la comunidad autónoma para su reutilización, recuperación o valorización.

Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente; incluso mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de RESIDUOS PETREOS de HORMIGÓN en obra.

Tasa para alquiler de un contenedor específico para el almacenamiento en obra de RESIDUOS PETREOS de HORMIGÓN.

Carga sobre camión basculante incluso medios mecánicos; p.p. de medios auxiliares.

Transporte de residuos no peligrosos PETREOS de HORMIGÓN desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado.

Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y en cumplimiento del documento de plan de gestión de residuos y tratamiento de residuos mixtos mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 7 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.

10 TN

t Gestión residuos TIERRA Y PIEDRAS contenedor 7m3 planta fija

Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión de residuos TIERRA Y PIEDRAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO LER 170503, según CÓDIGO LER170504 por gestor autorizado, incluyendo:

Precio para la gestión del residuos mixtos por un gestor autorizado por la comunidad autónoma para su reutilización, recuperación o valorización.

Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente; incluso mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de RESIDUOS en obra.

Tasa para alquiler de un contenedor específico para el almacenamiento en obra.

Carga sobre camión basculante incluso medios mecánicos; p.p. de medios auxiliares.

Transporte de residuos desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado.

Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y en cumplimiento del documento de plan de gestión de residuos y tratamiento de residuos mixtos mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 7 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.

1,75 TN

En Donostia- San Sebastián a noviembre de 2.024



Andoni Sistiaga Ochoa de Chinchetru
Arquitecto coleg. nº 251.372 COAVN. Delegación Gipuzkoa

D.- MANTENIMIENTO Y USO

Dado que se tiene prevista la contratación simultánea y unitaria por parte del promotor de las intervenciones expuestas en el presente proyecto de ejecución y del proyecto de acondicionamiento de Reforma parcial del Edificio de Guarda en la Presa de Añarbe del municipio de Errenteria situadas en el mismo emplazamiento y siendo redactadas por el mismo arquitecto redactor, el presente ANEXO servirá de complemento a lo expuesto en aquellos trabajos que no se incluyen en el MANTENIMIENTO Y USO redactado en el proyecto de acondicionamiento de Reforma parcial del Edificio de Guarda en la Presa de Añarbe.

Este ANEXO complementario abarca los siguientes aspectos :

- Estructura de Madera
- Cubierta

MANTENIMIENTO Y USO.

INTRODUCCIÓN

Se plantean a continuación las pautas de uso, conservación y mantenimiento a seguir para los materiales empleados y así poder garantizar la durabilidad y el correcto funcionamiento de los elementos objeto del proyecto.

En los puntos presentados se analizan cada uno de los elementos constructivos, las recomendaciones de uso y mantenimiento a contemplar por los usuarios así como las diferentes intervenciones en materia de mantenimiento con indicación de su periodicidad y agente responsable.

El estricto seguimiento, un uso racional de agua y energía en el mismo y un óptimo nivel de confort, seguridad y salubridad.

Es imprescindible documentar todas las labores que se lleven a cabo a lo largo de la vida útil del edificio dejando constancia escrita de las mismas. Para ello se podrá formalizar el Libro del edificio con el objeto de tener constancia del historial de las tareas realizadas y su seguimiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se enumeran los aspectos más reseñables a considerar por cada uno de los materiales o trabajos a realizar que abarcan a la estructura de madera y a la cubierta como aspectos particulares.

ESTRUCTURAS DE MADERA LAMINADA

RECOMENDACIÓN GENERAL

Una rutina o procedimiento de inspección es recomendable.

El mantenimiento rutinario consistirá en una inspección a intervalos de 6 ó 12 meses.

De producirse fenómenos excepcionales, como vientos extremos, goteras, etc., será oportuno realizar una inspección adicional.

ASPECTOS ESTÉTICOS

El aspecto estético de la estructura de madera laminada puede ser entendido y gestionado en el mismo programa de mantenimiento estético que el resto de los materiales del edificio.

Es por ello que los aspectos estéticos de la estructura de madera no forman parte de las siguientes recomendaciones de mantenimiento, que sí pretenden tratar de mantener correctamente la capacidad estructural de la madera.

MANUAL DE MANTENIMIENTO

El Manual de mantenimiento se determina según las Clases de Uso o Riesgo a las que está expuesta la estructura de madera.

Se define como Clase de Uso o Riesgo un concepto que valora el riesgo de agentes xilófagos, en función del lugar donde se va a instalar la estructura de madera.

Las Clases de Uso y Riesgo dependen básicamente del grado de humedad que puedan alcanzar la madera durante su vida de servicio y de la radiación solar a la que está sometida.

3.1. Clase de Uso o Riesgo 1

Situación en la cual la madera está bajo cubierta, completamente protegida de la intemperie y no en contacto con el terreno y no expuesta a la humedad ni a la radiación solar directa. La madera alcanza contenidos de humedad de equilibrio inferior al 18%.

No hay riesgo de ataque de hongos y los posibles ataques por insectos son despreciables.

MANTENIMIENTO

Se debe proceder a lo expuesto en la "Recomendación General" y en condiciones normales no necesita mantenimiento.

3.2. Clase de Uso o Riesgo 2

Situación en la cual la madera está bajo cubierta, sin contacto con el terreno, protegida de la intemperie pero en la que se pueden dar ocasionalmente humectaciones.

En este caso, el contenido de la humedad supera ocasionalmente el 20%. Existe riesgo de ataque por hongos cromógenos. El riesgo de ataque por insectos es similar a la Clase 1

MANTENIMIENTO

Para las piezas situadas bajo cubierta exterior, se valorará después de la inspección rutinaria la necesidad de aplicar un fondo fungicida e insecticida. Como recomendación general, una aplicación cada 5 años.

Nota: En la Clase de Uso o Riesgo 2 se puede evitar la aplicación de recubrimiento protector del fondo fungicida-insecticida cada 5 años aproximadamente, protegiendo los laterales ó testas de la madera que ocasionalmente se humectan por lluvia, mediante, lamas de cobre, zinc u otros materiales como se puede observar en las fotos del apartado "Sistemas Constructivos de Protección".

Clase de Uso o Riesgo 3

Situación en la cual la madera se encuentra al descubierto pero no en contacto con el terreno. La madera está permanentemente expuesta a la intemperie. Las humectaciones son frecuentes por lluvia y la exposición solar directa es permanente.

El riesgo de ataque de hongos cromógenos ó xylófagos es importante.

El riesgo de ataque de insectos xylófagos dependerá de la zona geográfica en la que nos encontremos.

MANTENIMIENTO

Se recomienda el refresco del tratamiento protector contra la radiación solar y agentes biológicos. Normalmente cada 3 años, si la madera está orientada al sur y cada 5 años si la orientación es norte.

En las instrucciones de uso se recogerá toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo.

De toda la información acumulada sobre una obra, las instrucciones de uso incluirán aquellas que resulten de interés para la propiedad y para los usuarios, que como mínimo serán:

acciones permanentes.

sobrecargas de uso.

deformaciones admitidas, incluidas las del terreno, en su caso.

condiciones particulares de utilización, como el respeto a las señales de limitación de sobrecarga, o el mantenimiento de las marcas o bolardos que definen zonas con requisitos especiales al respecto.

en su caso, las medidas adoptadas para reducir los riesgos de tipo estructural.

El plan de mantenimiento, en lo correspondiente a los elementos estructurales, se establecerá en concordancia con las bases de cálculo y con cualquier información adquirida durante la ejecución de la obra que pudiera ser de interés, e identificará:

el tipo de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo.

lista de los puntos que requieran un mantenimiento particular.

el alcance, la realización y la periodicidad de los trabajos de conservación.

un programa de revisiones.

Cualquier modificación de los elementos componentes de la estructura que pueda modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.

Su mantenimiento se debe ceñir principalmente a protegerla de acciones no previstas sobre el edificio, cambios de uso y sobrecargas en los forjados, así como de los agentes químicos y de la humedad (cubierta, voladizos, plantas bajas por capilaridad) que provocan la corrosión de las armaduras.

Las estructuras convencionales de edificación no requieren un nivel de inspección superior al que se deriva de las inspecciones técnicas rutinarias de los edificios. Es recomendable que estas inspecciones se realicen al menos cada 10 años, salvo en el caso de la primera, que podrá desarrollarse en un plazo superior. En este tipo de inspecciones se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo). También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.). Es conveniente que en la inspección del edificio se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deslizamiento no previsto de uniones atornilladas, etc.), daños que no pueden identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales. Es recomendable que las inspecciones de este tipo se realicen al menos cada 20 años.

ESTRUCTURA DE MADERA - PILARES

USO -PRECAUCIONES

Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar pudrición de la madera.

PRESCRIPCIONES

En el mantenimiento de la madera se emplearán acabados de poro abierto en los que no se producen descascarillamientos.
En el caso de aparición de flechas excesivas, se avisará a un técnico competente para que dictamine su importancia y si procede, las medidas a implementar.
Las reparaciones de pequeñas erosiones o humedades no persistentes deberán ser realizadas por profesional cualificado.
Toda manipulación de gran entidad de estos elementos deberá realizarse bajo supervisión de un técnico competente.

PROHIBICIONES

Está terminantemente prohibida toda manipulación (picado o perforado) que disminuya su sección resistente.
No se sobrepasarán las sobrecargas de uso ni las hipótesis de carga.
No se permitirán actuaciones sobre los elementos estructurales de la cercha (rozas o cuelgue de elementos de peso), sin estudio previo y autorización de un técnico competente.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

Cada año:

Inspección visual para detectar:
Ataque de insectos xilófagos (carcomas o termitas), normalmente detectables por la aparición de pequeños agujeros que desprenden polvo amarillento
Aparición de flechas excesivas.
Situaciones persistentes de humedad.

ESTRUCTURA DE MADERA - PARES, CABIOS

USO -PRECAUCIONES

Se evitarán las variaciones continuas de la humedad ambiental.
Se evitará el anclaje de elementos no previstos.
Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar pudrición de la madera.
Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

PRESCRIPCIONES

En el mantenimiento de la madera se emplearán acabados de poro abierto en los que no se producen descascarillamientos.

En caso de aparición de flechas excesivas, se avisará a un técnico competente para que dictamine su importancia y si procede, las medidas a implementar.

La reparación de pequeñas erosiones o humedades no persistentes deberá ser realizada por profesional cualificado.

Toda manipulación de gran entidad de estos elementos deberá realizarse bajo supervisión de un técnico competente.

PROHIBICIONES

Se prohibirá cualquier uso que produzca una humedad mayor que la habitual.

Está terminantemente prohibida toda manipulación (picado o perforado) que disminuya su sección resistente.

No se realizarán grandes orificios.

No se sobrepasarán las sobrecargas de uso ni las hipótesis de carga.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

Cada año:

Inspección visual para detectar:

Ataque de insectos xilófagos (carcomas o termitas), normalmente detectables por la aparición de pequeños agujeros que desprenden polvo amarillento.

Aparición de flechas excesivas.

Situaciones persistentes de humedad.

ESTRUCTURAS - REFUERZOS

USO - PRECAUCIONES

Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas, será necesario el dictamen de un técnico competente.

PRESCRIPCIONES

En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.

La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.

PROHIBICIONES

No se manipularán los perfiles ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

Cada año:

Inspección visual de fisuras en forjados y tabiques, así como de humedades que puedan deteriorar los elementos metálicos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes agresivos.

Cada 3 años:

Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes no agresivos.

Inspección del estado de conservación de la protección contra el fuego de los perfiles vistos, procediendo se al repintado o reparación si fuera preciso.

Para volver a pintar el perfil, bastará con limpiar las manchas si el recubrimiento está en buen estado. En el caso de existir ampollas, desconchados, agrietamiento o cualquier otro tipo de defecto, como paso previo a la pintura, se eliminarán las partes sueltas con cepillo de alambre, se aplicará una composición decapante, se lijará y se lavará.

Cada 10 años:

Inspección visual, haciéndola extensiva a los elementos de protección, especialmente a los de protección contra incendio.

..... ESTRUCTURAS DE MADERA - SUSTITUCIONES

USO- PRECAUCIONES

Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar pudrición de la madera.

PRESCRIPCIONES

En el mantenimiento de la madera se emplearán acabados de poro abierto en los que no se producen descascarillamientos.

Las reparaciones de pequeñas erosiones o humedades no persistentes deberán ser realizadas por profesional cualificado.

Toda manipulación de gran entidad de estos elementos deberá realizarse bajo supervisión de un técnico competente.

PROHIBICIONES

Está terminantemente prohibida toda manipulación (picado o perforado) que disminuya su sección resistente.

No se sobrepasarán las sobrecargas de uso ni las hipótesis de carga.

No se permitirán actuaciones sobre los elementos estructurales de la cercha (rozos o cuelgue de elementos de peso), sin estudio previo y autorización de un técnico competente.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

Cada año:

Inspección visual para detectar:

Ataque de insectos xilófagos (carcomas o termitas), normalmente detectables por la aparición de pequeños agujeros que desprenden polvo amarillento.

Aparición de flechas excesivas.

Situaciones persistentes de humedad.

..... CUBIERTAS

INCLINADAS DE TEJA

USO Y CONSERVACIÓN

El acceso a la cubierta está limitado al personal de mantenimiento y se extremarán las medidas oportunas de seguridad (calzado antideslizante, cinturón de seguridad...) para evitar caídas. En cualquier caso se ha de prohibir el acceso a la misma cuando este húmeda por la lluvia o el rocío, con nieve o con temperaturas inferiores a 0° C.

En la colocación de antenas, mástiles o similares es imprescindible cuidar de no dañar el material de cubrición.

Es importante evitar la acumulación de hojas, tierra, hongos, musgo... que obstruyan los sumideros, conductos de ventilación o canalones.

Prohibido verter productos químicos agresivos que dañen la cobertura de la cubierta.

En la reparación de este tipo de cubiertas se ha de procurar que los materiales nuevos sean los más similares al original posible.

MANTENIMIENTO

Cada Fin de otoño:

(Usuario) Limpieza de hojas, tierra u otros elementos acumulados en sumideros o canalones.

Cada En verano:

(Usuario) Durante la época de verano se revisará el estado de canalones, bajantes, sumideros, y material de cobertura reparando si fuera necesario. Se revisará que las tejas no han sufrido movimientos por viento y que las heladas no las han degradado.

Cada 3 años:

(Usuario) En el caso de tratarse de tejas recibidas con clavos, grapas o ganchos se revisará su estado de conservación verificando que no se han producido oxidaciones.

Cada 5 años:

(Usuario) Comprobar la estanqueidad de la cubierta cada 5 años.

ELEMENTOS DE CUBIERTA

CANALONES Y BAJANTES

USO Y CONSERVACIÓN

No modificar la funcionalidad de los elementos.

Ante cualquier sustitución de piezas se ha de tener en cuenta que no se produzcan incompatibilidades entre materiales que provoquen corrosiones o su deterioro.

Se cuidará de no verter productos agresivos.

No colocar objetos que impidan el paso de agua o provoquen corrosión, por ejemplo mástiles de antenas u otras instalaciones.

En caso de que se detecten elementos dañados o desplazados se pondrá rápidamente en conocimiento del técnico.

No se puede transitar por los canalones.

Se ha de evitar el contacto de canalones y bajantes de chapa con yeso.

MANTENIMIENTO

(tecnico competente) El mantenimiento de los elementos de cubierta serán realizados por personal cualificado, con la cubierta esté seca y sin vientos fuertes.

(tecnico competente) Periódicamente se comprobarán los elementos de sujeción así como la unión entre bajante y canalón.

(tecnico competente) Se comprobará la aparición de posibles humedades, manchas de óxidos, desplazamientos de materiales, roturas, perforaciones, restos de vegetación (musgo, líquenes...), polvo, nidos de pájaros, abombamientos... periódicamente y sobre todo tras fuertes lluvias.

Cada Fin de otoño: (usuario) Los canalones, bajantes, limahoyas, limatesas y cumbreras se limpiarán cada otoño.

Cada 5 años: (usuario) Comprobar la estanqueidad.

En Donostia- San Sebastián a noviembre de 2.024



Andoni Sistiaga Ochoa de Chinchetru
Arquitecto coleg. nº 251.372 COAVN. Delegación Gipuzkoa

E.- RELACIÓN DE PLANOS

Relación de planos que se incluyen en el desarrollo del **PROYECTO DE EJECUCIÓN ZONA DE ESTANCIA-PRESA DE AÑARBE - ERREENTERIA**

01. SITUACIÓN	
02. PLANO TOPOGRÁFICO	E. 1/200
03. PLANTA IMPLANTACIÓN	E. 1/200
04. EMPLAZAMIENTO : SECCIÓN GENERAL B-B'	E. 1/100
05. EMPLAZAMIENTO : SECCIÓN GENERAL A-A'	E. 1/100
06. EMPLAZAMIENTO : ALZADO GENERAL A ZONA DE ENTRADA	E. 1/50
07. SECCIONES GENERALES DEL EDIFICIO	E. 1/50
08. PLANTA GENERAL DEL EDIFICIO	E. 1/50
09. CIMENTACIÓN 1 : PLANTA	E. 1/50
10. CIMENTACIÓN 1 : SECCIONES	E. 1/50
11. ESTRUCTURA DE MADERA 1	E. 1/75
12. ESTRUCTURA DE MADERA 2	E. 1/75
13. ESTRUCTURA DE MADERA 3	E. 1/75
14. DETALLE CONSTRUCTIVO	E. 1/20

En Donostia- San Sebastián a noviembre de 2.024



Andoni Sistiaga Ochoa de Chinchetru
Arquitecto coleg. nº 251.372 COAVN. Delegación Gipuzkoa