

OCTUBRE 2014

**PROJECTE REFÒS**  
**PER LA CONSTRUCCIÓ DE 1 GUINGUETA A LA PLATJA**  
**DE "L'ARABASSADA**  
**TARRAGONA**

**OCTUBRE 2014**

**DOCUMENT 1**

SEPTIEMBRE 2014

 0 000002 688600 Ref : C-000002688600	<b>ARJ191</b>	Núm. col·legiat/s: <b>8697</b>
	29/09/2014	
Direcció d'obra i d'execució-Control qualitat-Obra nova-Hosteleria Projecte tècnic nova planta 1 / 18 Pg.passeig maritim rafel casanova.,- , - 43001 (Tarragona)		
 COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA		

# PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CHIRINGUITO EN LA PLAYA DE "L'ARRABASSADA" TARRAGONA

SEPTIEMBRE 2014

## Control de contenido del proyecto:

### I. MEMORIA

#### 1. Memoria descriptiva y constructiva

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1.1 Agentes   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 1.2 Información Previa  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 1.3 Etapas de Ejecución   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 1.4 Descripción del proyecto                                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 1.5 Prestaciones del edificio                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 1.6 Descripción general de los parámetros técnicos en el proyecto | <input checked="" type="checkbox"/> |

#### 2. Cumplimiento del CTE

#### 3. Anejos a la memoria

- |                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 3.1 Fichas técnicas de los materiales | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3.2 Cálculo de la estructura          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3.3 Estudio de Gestión de residuos    | <input checked="" type="checkbox"/> |

### II. PLIEGO DE CONDICIONES

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Pliego de cláusulas administrativas                          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Disposiciones generales                                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Disposiciones facultativas                                   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Disposiciones económicas                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pliego de condiciones técnicas particulares                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prescripciones sobre los materiales                          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado | <input checked="" type="checkbox"/> |

### III. MEDICIONES

### IV. PRESUPUESTO

- |                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Presupuesto detallado | <input checked="" type="checkbox"/> |
|-----------------------|-------------------------------------|

### V. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### VI. PLANOS

## DOCUMENTO I. MEMORIA

## TÍTULO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA

### 1.1. Agentes

El proyecto básico y de ejecución de actuación costera mediante la construcción de caseta fácilmente desmontable íntegramente en madera, con el fin de servir para la restauración y ubicación de servicios públicos. Construcción provisional que adquiere por tanto la características de "chiringuito de playa", complementando las actuaciones en el Paseo Marítimo Rafael Casanova de la playa de L'Arrabassada ya realizada con anterioridad en el terreno.

El autor del encargo es la arquitecta técnica Nuria Vidal i Gironell, colegiado nº 8697 del Colegio Oficial de Arquitectos Técnicos de Girona, con domicilio en Avenida Catalunya 68, Cerdanyola del Vallés, 08290 Barcelona.

El promotor de la actuación así como de la titularidad del mismo corresponde al Excmo. Ayuntamiento de Tarragona con C.I.F. P-4315000-B, con domicilio en Plaça de la Font, 1. 43003 Tarragona.

El concesionario de dicho "chiringuito de playa" son (la parte contratante):  
La Nona Estrella SCP, con NIF J55630438, con domicilio en Calle Joan Fuster 15, Planta Local, puerta 2ª, 43007 Tarragona.

Administradores: Francisco Javier Jurado DNI 39695634A  
Jose Juan Miguel Moreno DNI 47756682B

### 1.2 Información previa

#### Antecedentes y condicionantes de partida.

La construcción se ubica en la playa de l'Arrabassada justamente sobre la misma arena a primera línea de mar sobre solera existente limitando con la arena. Esta playa cuenta en la actualidad con 3 concesionarios de carácter permanente, que se encuentran en el último año de concesión. Con la voluntad de potenciar la afluencia urbana de esta playa y diferenciarlas del resto de playa del término municipal donde las concesiones existentes y la prevista en un futuro son mayoritariamente de temporada, el Ayuntamiento se ha diseñado un modelo propio y exclusivo que quiere impactar en esta playa, no descartando en un futuro se implante en otra playa del término.

#### Emplazamiento:

Paseo Marítimo Rafael Casanova de la playa de L'Arrabassada. TARRAGONA

### 1.3 Etapas de Ejecución

El proyecto que se acompaña, considera que la obra se realizará en una única etapa de ejecución, y como tal, comprende la obra completamente, posibilitando a su terminación la utilización del edificio al fin a que se prevé destinarlo.

### 1.4 Descripción del proyecto

#### Descripción general del edificio:

Se trata del diseño y construcción de 1 chiringuito en la playa de Tarragona, L'Arrabassada. Arquitectónicamente los 2 tienen el mismo sistema constructivo. En cada edificio se pondrá un vinilo corporativo que se actualizarán cada dos años, según directrices del Patronat de Turisme de l'Ajuntament de Tarragona.

#### Programa de necesidades:

La unidad de chiringuito se desarrolla en una sola planta y tiene el siguiente programa de necesidades:

- Zona de atención al público, cocina y pequeño almacén.
- Área de aseos públicos.
- Terraza.

La característica principal de la construcción, impuesta por su necesaria provisionalidad dada las condiciones urbanísticas del área en que se implanta, es que se realizará íntegramente en madera, posibilitando así su fácil desmonte cuando su uso sea innecesario y posibilitar así la restitución a sus características anteriores al terreno en que se implanta. Igualmente se destaca su carácter de espacio abierto o más concretamente de espacio al aire libre adecuado al fin al que se destina.

#### Uso característico del edificio

El uso característico del edificio es el de equipamiento público y restauración.

#### Relación con el entorno:

No existe ninguna servidumbre que interfiera el normal desarrollo para la construcción del edificio proyectado, todas las acometidas corren a cargo del servicio de infraestructuras del ayuntamiento.

**Trabajos previos:**

No se prevé la necesidad de realizar otros trabajos exteriores para la realización de la obra ya que la edificación se erigirá sobre pilotes de madera manteniendo la configuración general del terreno.

**1.5 Prestaciones del Edificio:**

En este apartado, se procede a describir las prestaciones del edificio en relación con las exigencias básicas del CTE. Además, son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar, no solo la garantía del fin a que se pretende destinar el edificio, sino además la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Las superficies son:

GUINGUETA 3			
DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE ÚTIL	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE ÚTIL
AL (Almacen)	1,91	B1	2,75
C (Chiringuito)	12,13	B2	2,75
K (Cocina)	3,06	B3	4,34
	17,1		9,84

Superficie construida: 21,26m<sup>2</sup>

Superficie construida:  
12,94m<sup>2</sup>

Superficie Tarima: 150,00m<sup>2</sup>

*Seguridad de Utilización*, se ha tenido en cuenta lo establecido en el Documento Básico del Código Técnico vigente DB-SU, de forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio. Por otro lado, la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo. Su justificación se realiza en el Título 3, apartado 3.3. Cumplimiento de la Seguridad de utilización en el Proyecto de Ejecución.

Por otro lado, y a los efectos de garantizar la no existencia de barreras arquitectónicas en el edificio, en el Título 4 del presente proyecto se justifica el cumplimiento del Decreto 293/2009, de 7 de julio. (Boja nº 140, de 21 de julio de 2009) que desarrolla el Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Cataluña.

En lo que concierne a los servicios urbanos, el edificio está pendiente de la dotación todos los servicios básicos necesarios por el Ayuntamiento que garantice el funcionamiento futuro de la edificación.

**Requisitos básicos relativos a la seguridad:**

*Seguridad estructural*. En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-A de Acero, DB-SE-F de Fábrica y DB-SE-M de Madera, así como en las normas EHE de Hormigón Estructural, EFHE de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados y NCSE de construcción sismo resistente; para 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, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía y facilidad constructiva. Su justificación se realiza en el Título 3, apartado 3.1. Cumplimiento de la Seguridad Estructural en el Proyecto de Ejecución.

*Seguridad en caso de incendio*, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate, por ello:

SEPTIEMBRE 2014

- A) La anchura de alguna de las vías públicas de acceso al edificio es en todo caso superior a los 5 metros encontrándose libre de obstáculos y con capacidad para el acceso de vehículos del servicio de extinción.
- B) No existen instalaciones industriales a distancias inferiores a 10 metros.
- C) La resistencia al fuego de los elementos estructurales es igual o mayor que la del sector de incendio de mayor resistencia al que pertenezcan o limitan.
- D) Existen a distancias inferiores a 20 metros de cualquier punto ocupable, huecos de fachadas de al menos 120x80 cm., para el acceso desde el exterior.
- E) Se cumplen las condiciones de compatibilidad de usos dentro del edificio.
- F) La separación tanto vertical como horizontal de huecos pertenecientes a distintos sectores, expresada en cm., es superior a  $t/2$ ; siendo  $t$  el tiempo de resistencia ante el fuego de elemento compartimentador que se une a la fachada.
- G) No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad puede perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.
- H) Las características del edificio y sus múltiples huecos hacen innecesaria la determinación de las vías de evacuación ni por tanto su señalización.
- I) Conjunto del edificio RF-30, al ser un edificio que permanecerá abierto y con cubierta ligera.

Su justificación se realiza en el Título 3, apartado 3.2. Cumplimiento de la Seguridad en caso de Incendio.

#### Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

El edificio reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso. Dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

Dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

Dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

Su justificación se realiza en el Título 3, apartado 3.4. Cumplimiento de Salubridad de la memoria del Proyecto de Ejecución.

*Protección contra el ruido*, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan. Todos los elementos constructivos horizontales (forjado general separador con la cubierta no transitable que será donde se instalen las distintas máquinas del edificio), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan. Su justificación se realiza en el Título 3, apartado 3.3. Exigencias básicas de protección frente al ruido.

*Ahorro de energía y aislamiento térmico*, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. El edificio proyectado, cumple con la UNE EN ISO 13 370: 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".

El edificio dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de Tarragona, del uso previsto y del régimen de verano e invierno.

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación, superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

El edificio proyectado dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Su justificación se realiza en el Título 3, apartado 3.6. Cumplimiento del Ahorro de Energía de la memoria del Proyecto de Ejecución.

#### Limitaciones de uso

El edificio solo podrá destinarse al uso previsto en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible, siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

#### Cumplimiento de otras normativas específicas:

	Cumplimiento de la norma
<b>Estatales:</b>	
EHE-08 R.D. 1247/2008, de 18 de Julio	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
NCSE 02 R.D. 997/2002 de 27 de septiembre	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
EFHE R.D. 642/2002 de 5 de julio	Se cumple con la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados
DB HR protección frente el ruido R.D. 1371/2007 de 19 de octubre	Se cumple con las determinaciones de la Norma de condiciones acústicas en los edificios
TELECOMUNICACIONES R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero	Se cumple con las determinaciones de la Norma.
REBT R.D. 842/2002 de 2 de agosto	Se cumple con las prescripciones del reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias
RITE R.D. 1751/1998 de 31 de julio	Se cumple con las prescripciones del reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias
<b>Autonómica y Local:</b>	
Habitabilidad (Normativa VPO)	No procede
ACCESIBILIDAD Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Cataluña decreto 293/2009, de 7 de julio. (boja nº 140, de 21 de julio de 2009)	Se cumplen con normas técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte en Cataluña.
Normas de disciplina urbanística:	Se cumple con las determinaciones de la Norma.
Normativa municipal:	Plan General de Ordenación Urbana de Tarragona

#### Descripción de la geometría y volumen del edificio:

Construcción compuesta por terraza poligonal y dos módulos rectangulares colocados sobre terraza con pequeña inclinación. Ambos edificios, uno de aseos públicos y otro de bar-almacén, están conectados entre sí por unión superior al nivel de cubierta, y también sirve de apoyo de estructura de pérgola. Gran parte de la terraza está cubierta por pérgola en el mismo sentido que el bar-almacén.

#### Accesos:

La edificación se encuentra a pie de paseo y primera línea de la arena de la playa.

### 1.6 Descripción general de los parámetros técnicos en el proyecto:

#### A. Sistema estructural:

##### A. Cimentación:

##### Descripción del sistema:

Se ha pensado en una cimentación de micro pilotes metálicos hincados con rosca. Esto incide en el terreno mínimamente y permitiría si fuera el caso su desenroscamiento debido a las características de provisionalidad que exige el planeamiento urbanístico costero de Tarragona.

La conexión pilar-pilote y jácena-pilote también se realizará con anclajes metálicos especiales.

En tres de los cuatro chiringuitos, se utilizarán 18 pilotes metálicos enroscado en el terreno, en el chiringuito restante se instalará sobre solera de hormigón ya existente, sin necesidad de cimentación.

SEPTIEMBRE 2014

Todos los estudios sobre el proyecto, están realizados y avalados por los ingenieros de Techno Pieux Internacional.

Los cálculos están basados en la experiencia en implantaciones en playas de similitud tipo de arena-terreno, y tras haber hecho una cata in e instalación con maquinaria de la misma casa y prueba de resistencia in situ.

Según esos datos los ingenieros proponen utilizar el sistema Techno Pieux de cimentaciones atornilladas en acero, modelo P3-12n para el edificio con una profundidad de 3 a 4 metros. Dicho Modelo garantiza una carga útil de 6 TN por cada uno.

Tecno Pieux garantiza la ejecución de los trabajos y los materiales, siguiendo todos los protocolos marcados de instalación por el instituto CSTB, Avis Technique 3/06-463.

## B. Estructura

Estructura principal a base de jácenas y correas sobre pletinas en pilotes metálicos enroscados o sobre solera de hormigón, una terraza-forjado, pérgola y dos módulos, la cubierta de los módulos está realizada de vigas con una única pendiente. El resultado es una estructura ligera resistente y sólida, los entramados de madera flexibles soportando sobradamente las cargas verticales así como las cargas laterales creadas por el viento. Los entramados de madera soportan mejor las cargas debidas a los movimientos sísmicos.

**Madera utilizada:** La materia prima utilizada para la fabricación de las vigas, es pino Douglas de duramen (clase de riesgo III). La madera utilizada en el entramado interior, y vigas de cubierta de los módulos será maciza de abeto C24. La madera es apta para usos estructurales, según la normativa vigente y recomendada para el exterior.

**Tratamiento de la madera:** Aplicación en taller de:

Una capa de fungicida insecticida incoloro en madera de abeto maciza C24 (contra hongos e insectos xilófagos) para la estructura de secundaria de los módulos. El pino Douglas ya tiene su protección natural sin necesidad de aditivos.

### Conexiones utilizadas:

- Herramienta estandarizada de la casa Simpson con tratamiento galvanizado
- Herramienta especial con acero de clase S-235 JR con tratamiento Epoxy Negro

### Descripción estructural:

Estructura de madera formada por:

#### a. Pilares pérgola:

- 4 Pilares de madera pino Douglas de 200x200mm unidos a los pilotes con herrajes especial.

#### b. Forjado terraza:

- 5 Jácenas interiores de madera pino Douglas con sección 140x320mm unidas a los pilares de madera con herrajes especial
- Correas interiores de madera Douglas de 80x160mm, unidas a las jácenas principales mediante herrajes especial. Separación prevista 60cm.

#### c. Pérgola:

- Jácenas de madera Douglas de abeto de 200x200mm unidos a los pilares y sobre módulos con herrajes especial.

#### d. Módulos:

- Entramado de abeto macizo C24, formado por montantes y travesaños de 45x95 separados 40cm. La unión entre ellos se ha previsto con tornillería.
- Cubierta de vigas de abeto macizo C24 de 45x120 separadas 60cm. La unión entre ellos se ha previsto con tornillería.

## C. Cerramientos

El edificio tiene dos cuerpos con uso de sanitarios uno y el otro con uso de bar-almacén. Para la ejecución de los cerramientos se va a emplear la técnica de entramado ligero prefabricado para su posterior instalación en tiempo más reducido.

### Descripción de materiales:

- Entramado de abeto formado por montantes y travesaños de 45x95 separados 40cm. La unión entre ellos se ha previsto con tornillería.
- Tablón OSB de 15mm por la cara exterior del entramado. (Placas de 2500x1025).
- Manta ligera de lana de roca de densidad 55 kg/m3 de 95mm entre montantes.
- Lámina protectora transpirable tipo TYVEK SOFT por fachada con complementos de fijación sobre estructura de madera (OSB).
- Rastreles de ventilación de 30x40 con tratamiento autoclave.

- Madera thermotratada de 19mm por la cara exterior.
- Rastreles para paso de instalaciones de 30x40 con tratamiento autoclave, en el interior del entramado.
- Barrera de Vapor con cinta selladora interior.
- Acabado interior con paneles de resinas tipo Trespa o similar (B-S2,D0)

#### D. Cubiertas

Los dos módulos tienen cubierta a un agua formada por vigas de abeto macizo C24, con una pequeña pendiente del 10%, aunque ópticamente se ha previsto rematarla horizontalmente con lamas madera thermotratada separadas para dejar paso al agua, está realizada con un forjado de vigas sostenido por entramado ligero donde interiormente se ubican las instalaciones y los aislamientos. Por la parte superior sirve de apoyo al acabado impermeable y como punto de apoyo a la pérgola.

##### **Materiales de recubrimiento.**

###### **a. Cubierta**

- Revestimiento exterior horizontal con madera thermotratada de 22mm.
- Enrastrelado con tratamiento autoclave para corregir pendiente hasta llegar a la horizontalidad.
- Lámina de betún granulada o impermeabilización EPDM.
- Tablón OSB de 15mm por la cara superior e inferior del forjado interior. (Placas de 2500x675).
- Vigas de 45x120mm cada 60cm aprox.
- Lámina barrera de vapor con cinta de sellar sobre OSB inferior.
- Manta ligera de lana de roca densidad 55 kg/m3 de 120mm
- Acabado interior con paneles de resinas tipo Trespa o similar (B-S2,D0)

###### **b. Forjado terraza:**

- Rastreles de soporte pavimento de 40x40 con tratamiento autoclave, sobre jácenas y correas.
- Revestimiento exterior horizontal con madera thermotratada de 30mm.

###### **c. Toldos:**

- Maya textil impermeable tipo Sauleda, modelo ref.6653 Beige. En pérgola y conexión módulos.

###### **d. Conexión edificios:**

- Vigas de madera de pino Douglas alineadas a las paredes del módulo bar-almacén hasta edificio de aseos, cerrado transversalmente por viga similar.
- Rastreles de 30x40 con tratamiento autoclave.
- Madera thermotratada de 19mm por la cara exterior.

De acuerdo con el art. 1.3.5 de la QB-90 "Cubiertas con materiales bituminosos", el aislamiento al ruido aéreo de la cubierta se ajusta a lo establecido en la NBE-CA/88, "Condiciones Acústicas en los Edificios", y el coeficiente de transmisión térmica de la cubierta se ajusta a los establecidos en la NBE-CT/79 "Condiciones Térmicas en los Edificios".

De acuerdo con el art. 1.2.1 de la NBE-QB-90 "Cubiertas con materiales bituminosos" las soluciones constructivas adoptadas cumplen los requisitos esenciales establecidos en ella.

Uso de la cubierta: Cubierta no transitable

Tipo de cubierta: Cubierta no ventilada

Soporte base de la impermeabilización: Placas de fibras orientadas OSB

Sistema de impermeabilización (relación con el soporte): Termo-adherido

Protección de la impermeabilización: Autoprotección mineral

Pendiente de la cubierta: (De acuerdo con la Tabla 1 del art. 3.5 "Límites mínimo y máximo de las pendientes de las cubiertas realizadas con materiales bituminosos")

Solución constructiva de la membrana: DENOMINACIÓN (Tabla 2 del art. 3.6.4.2 "Soluciones constructivas de impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos" en función del sistema, de la protección, del tipo y de la pendiente de acuerdo con UNE 104-402) Ej: PA-6

#### **E. Sistema de acondicionamiento ambiental:**

HS 1.- Protección Frente la Humedad, de los elementos expuestos a ella, como son los suelos y muros de la planta baja.

Como resultado de la situación en la que nos encontramos el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros y suelos es de 1, ya que la presencia de agua en el terreno es baja y la situación de los muros y el suelo se encuentran por encima de ésta.

SEPTIEMBRE 2014

En el caso de las fachadas, la soluciones constructivas propuestas en este proyecto garantiza el grado de impermeabilidad requerido según el CTE.

En el caso de la cubierta, la soluciones constructivas propuestas en este proyecto garantiza el grado de impermeabilidad requerido según el CTE.

HS 2.- Recogida y Evacuación de Residuos, en el núcleo urbano la recogida de los residuos es centralizada mediante el empleo de contenedores en la calle.

HS 3.- Calidad del Aire Interior, todas las estancias tienen ventilación natural.

HS 4 y5.- Calidad del agua y evacuación de aguas, el agua de la instalación cumplirá con la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Ambas instalaciones cumplirán los requisitos establecidos en el CTE.

#### **F. Sistema de servicios:**

El edificio cuenta con todas las acometidas de abastecimiento, evacuación de agua que es separativo, así como de suministro eléctrico, telefonía y recogida de basuras.

El edificio cuenta con las siguientes instalaciones, que cumplen todos los condicionantes del CTE. Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

##### **F.1 Electricidad**

La instalación de electricidad cumplirá lo establecido en CTE y los distintos reglamentos. Se aprovechará la acometida existente al edificio.

##### **F.2 Fontanería. Agua fría y caliente.**

Se siguen las prescripciones los DB HS-4 y DB HE-3, así como en su articulado las bases de cálculo se realizan en base al artículo 4 de DB HE-3, DB HS-3 y RITE. Ver anexo de cálculo, donde además se completa con todos los elementos que componen la red.

##### **F.3 Evacuación de residuos líquidos y sólidos**

La evacuación de residuos se establece con un sistema separativo de aguas pluviales y residuales, la red de pluviales serán conducciones verticales de acero cincado que verterán las aguas directamente al parque, la red de aguas residuales será colgada de forjado sanitario y tendrá una arqueta de conexión y otra sifónica previa a la conexión a la red general municipal.

La red se realizará mediante tubos de PVC y las arquetas serán prefabricadas de PVC, y aquellas que lo necesiten registrables y esta red discurrirá colgada bajo forjado de planta baja.

##### **F.4 Telecomunicaciones**

No se prevé la instalación de telecomunicaciones por las condiciones de demanda y características de la intervención.

##### **F.5 Instalaciones térmicas del edificio.**

No se prevé la instalación de telecomunicaciones por las condiciones de demanda y características de la intervención.

##### **F.6 Ahorro de energía.**

Para el ahorro de energía el edificio las instalaciones se han diseñado para cumplir los objetivos básicos establecidos en el DB HE, tanto la iluminación como las instalaciones térmicas el resto no es exigible a este edificio.

##### **F.7 Ventilación.**

La ventilación de todas las estancias se realiza de manera natural.

##### **F.8 Incorporación energía solar térmica o fotovoltaica**

No se prevé la instalación de energía solar térmica por las condiciones de demanda y características de la intervención.

##### **F.9. Protección Contra Incendios.**

SEPTIEMBRE 2014

La instalación se realizará de conformidad del CTE Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio y otra serie de normativas especificadas en la memoria constructiva y anexos de cálculo. Se establece la instalación de extintores y alumbrado de emergencia y señalización.

Tarragona, Septiembre de 2014

Fdo. Nuria Vidal i Gironell  
**Arquitecta técnica**

## 2. CUMPLIMIENTO DEL CTE

### 2.1 RELACIÓN DE LA NORMATIVA DE APLICACIÓN

#### Cumplimiento del CTE

Se aplicarán la totalidad de los DBs correspondientes, en cumplimiento de la LOE art. 2 y de la CTE, art. 2 de la parte 1. Como documentos reconocidos el cálculo correspondiente al HE1 de limitación de la demanda energética se realizará con el programa LIDER utilizando el cálculo general completo.

#### Listado de normativa de aplicación

#### MN1. APLICACIÓN

#### Normativa técnica general d'Edificació

#### Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99), modificació: Ley 52/2002, (BOE 31/12/02). Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

#### Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)

#### Desarrollo de la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción

RD 1630/1992 modificat pel RD 1329/1995. (marcatge CE dels productes, equips i sistemes)

#### Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) modificat pel RD 129/85 (BOE: 7/2/85)

#### Normas sobre el libro de Órdenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) correcció d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71 (BOE: 24/7/91)

#### Libro de Órdenes y visitas

D 461/1997, de 11 de març

#### Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71)

#### Ley de Contratos del sector público

Ley 30/2007 (BOE: 31.10.07)

#### Desarrollo parcial de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector público

RD 817/2009 (BOE: 15.05.09)

#### Llei de l'Obra pública

Llei 3/2007 (DOGC: 06.07.07)

## REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

#### Habitatge

#### Llei de l'habitatge

Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008)

#### Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012). Incorpora condicions d'accessibilitat per als edificis d'habitatge, tant elements comuns com a l'interior de l'habitatge.

#### Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges

D 282/91 (DOGC: 15/01/92) Requisits documentals per iniciar les obres.

## Llocs de treball

### Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

RD 486/1997, de 14 d'abril (BOE: 24/04/97). Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad y Higiene en el trabajo". (O. 09/03/1971)

## Altres usos

### Segona reclamació específica

A

### Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007). Desarrollo de la LIONDAU, Ley de Igualdad de oportunidades y no discriminación y acceso universal.

### CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

#### CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)

### Llei de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques

Llei 20/91 (DOGC 25/11/91)

### Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 141/2012

S

### CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

#### CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

#### CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). Modificat pel RD 173/2010 (BOE 11.03.10).

S

### CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

#### CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)

#### CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

### Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

### Prevençió i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10), entra en vigor 10.05.10.

Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCP1 2008

## Seguretat d'utilització i accessibilitat

**CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA**

**CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat**

**SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes**

**SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades**

**SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"**

**SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació**

**SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament**

**SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment**

**SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp**

**SUA-9 Accessibilitat**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)

S

**CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS**

**CTE DB HS Document Bàsic Salubritat**

**HS 1 Protecció enfront de la humitat HS 2**

**Recollida i evacuació de residus HS 3 Qualitat**

**de l'aire interior**

**HS 4 Subministrament d'aigua**

**HS 5 Evacuació d'aigües**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). Modificat pel RD 173/2010 (BOE 11.03.10).

**Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis**

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

F

**CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR**

**CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). Modificat pel RD 173/2010 (BOE 11.03.10).

**Ley del ruido**

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003)

**Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas**

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007)

**Llei de protecció contra la contaminació acústica**

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002)

**Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica**

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009). En vigor des de 17.11.09

**Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis**

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009

(DOGC:16/7/2009) Ordenances municipals

E

**CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE**

**CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia**

**HE-1 Limitació de la demanda energètica**

**HE-2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques**

**HE-3 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació**

**HE-4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària**

**HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). Modificat pel RD 173/2010 (BOE 11.03.10).

**Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis**

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

**NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI**

**CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul**

**CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació**

**CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments**

**CTE DB SE A Document**

**Bàsic Acer CTE DB SE M**

**Document Bàsic Fusta CTE**

**DB SE F Document Bàsic**

**Fàbrica**

**CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). Modificat pel RD 173/2010 (BOE 11.03.10).

**NCSE-02 Norma de Construcció Sismorresistente. Parte general y edificación**

RD 997/2002, de 27 de setembre

(BOE: 11/10/02) **EHE-08 Instrucción**

**de hormigón estructural RD**

1247/2008 , de 18 de juliol (BOE

22/08/2008) **Instrucción d'Acer**

**Estructural EAE**

RD 751/2011 (BOE 23/6/2011)

El RD especifica que el seu àmbit d'aplicació és per a totes les estructures i elements d'acer estructural, tant d'edificació com d'enginyeria civil i que en obres d'edificació es pot fer servir indistintament aquesta Instrucció i el DB SE-A Acer del Codi Tècnic de l'Edificació.

**NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges**

O. 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

**CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat**

**CTE DB HR Protecció davant del soroll**

**CTE DB HE 1 Limitació de la demanda energètica**

**CTE DB SE AE Accions en l'edificació**

**CTE DB SE F Fàbrica i altres**

**CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F**

**CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)

**Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91**

D 135/95 (DOGC: 24/3/95)

**Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis**

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

#### **Instal·lacions d'ascensors**

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 95/16/CE, sobre ascensores**

RD 1314/97 (BOE: 30/9/97) (BOE 28/07/98)

**Reglamento de aparatos elevadores**

O 30/6/66 (BOE: 26/7/66)correcció d'errades (BOE: 20/9/66)modificacions (BOE: 28/11/73; 12/11/75; 10/8/76; 13/3/81; 21/4/81; 25/11/81)

**Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias**

RD 2291/85 (BOE: 11/12/85)regulació de l'aplicació (DOGC: 19/1/87)modificacions (DOGC: 7/2/90). Derogat pel RD 1314/1997, excepte els articles 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 i 23.

**ITC-MIE-AEM-1 Instrucción Técnica Complementaria referida a ascensores electromecánicos.**

O. 23/09/87 (BOE: 6/10/87, 12/05/88, 21/10/88, 17/09/91, 12/10/91). Derogada pel RD 1314/1997 llevat dels articles que remeten als articles vigents del reglament anteriorment esmentats.

**Prescripciones Técnicas no previstas a la ITC-MIE-AEM-1 y aprobación de prescripciones técnicas**

derogada pel RD 1314/1997 llevat dels articles que remeten als articles vigents del reglament anteriorment esmentats

Resolució 27/04/92 (BOE: 15/05/92)

**Condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y normas para realizar las inspecciones periódicas**

O. 31/03/81 (BOE: 20/04/81)

**Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas**

Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) correcció d'errors (BOE:

23/5/97) **Se autoriza la instalación de ascensores con**

**máquinas en foso** Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

**Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes**

RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005)

**Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines**

RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08)

**Aplicació del RD 1314/1997, de disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell 95/16/CE, sobre ascensors**

O 31/06/99 (DOGC: 11/06/99), correcció d'errades (DOGC: 05/08/99)

**Aplicació per entitats d'inspecció i control de condicions tècniques de seguretat i inspecció periòdica**

Resolució 22/06/87 (DOGC 20/07/87)

**Condicions tècniques de seguretat als ascensors**

O. 9/4/84 (DOGC: 30/5/84) ampliació de terminis del DOGC: 4/2/87 i 7/2/90)

**Aclariments de diferents articles del "Reglamento de aparatos**

**elevadores" O 23/12/81 (DOGC: 03/02/82)**

**Plataformes elevadores verticales per a ús de persones amb mobilitat reduïda.**

Instrucció 6/2006

**Instal·lacions de recollida i evacuació de residus**

---

**CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i

25/1/2008) Ordenances municipals

**Instal·lacions d'aigua**

---

**CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

**CTE DB HE 4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

**Criterios sanitarios del agua de consumo humano**

RD 140/2003 (BOE 21/02/2003)

**Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.**

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

**Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries**

RD 2060/2008 (BOE 05/02/2009)

**Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis**

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

**Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi**

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

**Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges** (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)

D 202/98 (DOGC

06/08/98) Ordenances

municipals

**Instal·lacions d'evacuació**

---

**CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

**Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis**

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009

(DOGC16/7/2009) Ordenances municipals

### Instal·lacions tèrmiques

---

#### **CTE DB HE 2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques** (remet al RITE)

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

#### **RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios**

RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007 i les seves correccions d'errades (BOE 28/2/2008) **Requisits de disseny ecològic aplicables als productes que utilitzen energia** RD 1369/2007 (BOE 23.10.2007)

#### **Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

#### **Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries**

RD 2060/2008 (BOE: 05/02/2009)

#### **Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi**

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

#### **Instal·lacions de ventilació**

---

#### **CTE DB HS 3 Calidad del aire interior**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

#### **RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios**

RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007 i les seves correccions d'errades (BOE 28/2/2008)

#### **CTE DB SI 3.7 Control de humos**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008); RD 173/2010 (BOE 11.03.10).

#### **Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI**

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

### Instal·lacions de combustibles

---

#### **Gas natural i GLP**

---

#### **Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.**

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

**ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio**

**ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos**

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006)

#### **Reglamento general del servicio público de gases combustibles**

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) modificació (BOE: 21/5/75; 20/2/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

#### **Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones**

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) modificació (BOE: 8/11/83; 23/7/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

### Gas-oil

---

**Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"**

RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999)

**Instal·lacions d'electricitat**

---

**REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias**

RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

**CTE DB HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

**Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica**

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000). Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques

**Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09**

RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008). En vigor a partir del 19.03.2008.

**Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación**

RD 3275/1982 (BOE: 1/12/82) correcció d'errors (BOE: 18/1/83)

**Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación**

Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)

**Connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió**

RD 1663/2000, de 29 de setembre (BOE: 30.09.00)

**Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica**

D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)

**Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç**

Resolució ECF/45/2006 (DOGC 22/2/2007)

**Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió**

D. 363/2004 (DOGC 26/8/2004)

**Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges**

Instrucció 9/2004, de 10 de maig, Direcció General de Seguretat industrial

**Es fixa un termini provisional per a la inscripció de les instal·lacions d'energia elèctrica de baixa extensió ja existents, sotmeses al règim d'inspecció periòdica.**

Instrucció 10/2005, de 16 de desembre de la Direcció General d'Energia i Mines

**Es prorroguen els terminis establerts a la Instrucció 10/2005, de 16 de desembre, relativa a la inscripció de les instal·lacions d'energia elèctrica de baixa extensió ja existents, sotmeses al règim d'inspecció periòdica**

Instrucció 3/2010, de 16 de desembre de la Direcció General d'Energia i Mines

**Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques**

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

**Instal·lacions d'il·luminació**

---

**CTE DB HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

**CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

SEPTIEMBRE 2014

**REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència**

RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

**Instal·lacions de telecomunicacions**

---

**Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación**

RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98); modificació Ley 10/2005 (BOE 15/06/2005); modificació Ley 38/99 (BOE 6/11/99).

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones**

RD 346/2011 (BOE 1/04/2011)

**Orden CTE/1296/2003, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por el real decreto 401/2003.**

Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27.06.2003)

**Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios**

Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

**Norma tècnica de les infraestructures comunes de telecomunicacions als edificis per a l'accés al servei de telecomunicacions per cable**

D 116/2000 (DOGC: 27/03/00)

**Norma tècnica de les infraestructures comunes dels edificis per a la captació, adaptació i distribució dels senyals de radiodifusió, televisió i altres serveis de dades associats, procedents d'emissions terrestres i de satèl·lit.**

D 117/2000 (DOGC: 27/03/00)

**Instal·lacions de protecció contra incendis**

---

**RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios**

RD 1942/93 (BOE 14/12/93), modificacions per O. 16.04.98 (BOE 28.04.98)

**Normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/93 y es revisa el Anejo y sus apéndices**

O 16.04.98 (BOE: 20.04.98)

**CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008); RD 173/2010 (BOE 11.03.10).

**Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI**

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

**Instal·lacions de protecció al llamp**

---

**CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

---

**Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios de nueva construcción**

Real Decreto 47/2007 (BOE 31/1/2007)

### Marc general

#### Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)

#### EHE-08 Instrucción de hormigón estructural. Capítulo 8. Control

RD 1247/2008 , de 18 de julio (BOE 22/08/2008)

#### Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)

#### Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

##### Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

RD 1630/1992, de 29 de desembre, de transposició de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD 1329/1995.

##### Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 312/2005 (BOE: 2/04/2005) i modificació per RD 110/2008 (BOE: 12.02.2008)

##### Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

R 30/1/1997 (BOE: 6/3/97). Sempre que no hagin de disposar de marcatge CE, segons estableix l'EHE-08.

##### RC-92 Instrucción para la recepción de cales en obras de rehabilitación de suelos

O 18/12/1992 (BOE: 26/12/92)

##### UC-85 recomendaciones sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

##### RC-08 Instrucción para la recepción de cementos

RD 956/2008 (BOE: 19/06/2008), correcció d'errades (BOE: 11/09/2008)

##### Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC: 3/8/98)

### Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009)

#### Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

**Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.**

D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010)

#### Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos

O MAM/304/2002, de 8 febrer (BOE 16/3/2002)

#### Residuos y suelos contaminados

Llei 22/2011 , de 28 de juliol (BOE 29/7/2011)

### Llibre de l'edifici

#### Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99); Modificació: Llei 52/2002,(BOE 31/12/02); Modificació pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

#### Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Ordre VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)

#### Llibre de l'edifici per edificis d'habitatge

D 206/1992 (DOGC 7/10/92)

#### OTRAS NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA ANEXOS AL PROYECTO

Norma UNE ENV 1995-1-1: Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera.

UNE EN 338. / UNE EN 1912. Madera estructural. Clases Resistentes.

INSTA 142. Nordic grading rules, 1994. Nordic stress grading rules for timber.

UNE ENV 12872. "Tableros derivados de la madera. Guía para la utilización de los tableros estructurales en forjados, muros y cubiertas".

UNE EN 300. Tableros de fibras orientadas (osb). Clasificación y especificaciones.

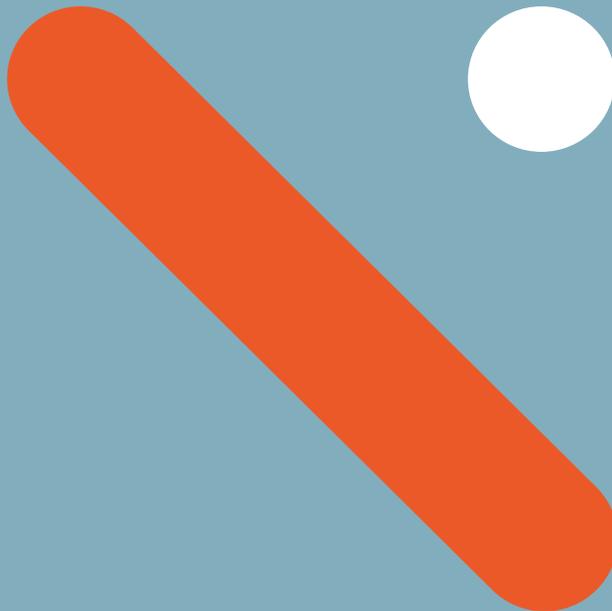
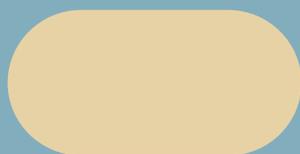
DIN 1101 / BS 1105 / OENORM B 6021 : "Tableros Multicapa para la Construcción"

UNE EN 335-1. / UNE EN 350-2. / UNE EN 460. "Durabilidad de la madera"

NBE-QB-90: Cubiertas con materiales bituminosos" (RD 1572/1990, de 30 de noviembre, del Ministerio de Fomento)

May 2013

Made in Italy



Version 1.0

# CONTENTS

## 1. General information

- 1.1 Product description
- 1.2 Sizes
- 1.3 Fields of application

## 2. Handling and Storage

- 2.1 Storage
- 2.2 Handling
- 2.3 Transport

## 3. Maintenance and cleaning

- 3.1 Maintenance
- 3.2 Recommendations for cleaning
- 3.3 General precautions

## 4. Processing

- 4.1 General processing guidelines
- 4.2 Sawing
- 4.3 Drilling
- 4.4 Routing
- 4.5 Edges
- 4.6 Glueing

## 5. Installation guidelines Solid Standard

- 5.1 Wall lining
  - 5.1.1 General installation guidelines
    - Ventilation
    - Corner solutions
    - Joints
  - 5.1.2 Visible fixings with screws or rivets
  - 5.1.3 Invisible fixing with aluminium rails and brackets
  - 5.1.4 Invisible fixing with adhesive
- 5.2 Cubicles and Partitions
- 5.3 Horizontal worktops

## 6. Solid Core / Unicolor / Multicolor

Specific installation guidelines

## 7. Naturalia

Specific installation guidelines

# PREFACE

This document is intended to provide a general understanding of Arpa Solid (Compact HPL), its manufacture, properties, types and relevant international standards.

It provides information on working methods with Arpa Solid (Compact HPL), as well as some good practice recommendations for its use. The advice and recommendations have an advisory nature only. If you need more information or have a specific question, please contact Arpa customer service.

For general information on HPL, please refer to the brochure “Technical Information - Part 1. Thin HPL”

chapter 1. HPL Introduction  
chapter 2. Manufacture  
chapter 3. Properties

# 1 — GENERAL INFORMATION

## 1.1 “Solid” range

The wide range of typologies, thicknesses and colours of Arpa HPL laminates offers interior designers, architects and furniture manufacturer’s great creative freedom, so they can follow their inspirations without constraint. The specific qualities of each typology make HPL suitable for numerous applications. Arpa Solid (compact) panels are high-pressure panels produced according EN438; under high pressure and high temperature. They are suitable for high demanding applications.

### Solid Standard

Compact, self-supporting laminate, very stable and hard-wearing. Single or double sided. From 2 to 30 mm thick.

### Solid Core

Self-supporting and compact. Decorative finish with a monochrome “core” available in five colours. From 2 to 12 mm thick.

### Unicolor

Laminate homogeneously coloured throughout its thickness available in the full Colorsintesi range. From 2 to 12 mm thick.

### Multicolor Standard

Compact, self-supporting, with layers of different colours. From 2 to 14 mm.

### Multicolor Evolution

Double-sided compact laminate which combines a coloured core with a variety of decors. From 4 to 14 mm thick.

### Naturalia

Thick material made of wood fibre from certified forests. It is a high density and very high performance product, homogeneous, compact, self-supporting, waterproof and with high load bearing properties. Standard thicknesses 6.4, 9.7 and 12.8 mm.

### No Decor. Phenolic Compact Laminate

Core without any decorative paper on external surface. From 4 to 20 mm thick.

## Application

### Furniture

Cleanrooms such as operating theatres, laboratories, Changing cubicles, lockers

## 1.2 Formats

### Solid Standard

2440x1220mm, 3050x1300mm, 4200x1300mm, 4200x1600m, 4300x1850mm

### Solid Core

3050x1300mm, 4200x1300mm, 4200x1600m

### Unicolor

3050x1300mm, 4200x1300mm, 4200x1600m

### Multicolor

3050x1300mm, 4200x1300mm, 4200x1600m

### Multicolor Evolution

3050x1300mm, 4200x1300mm

### Naturalia

3050x1300mm

### No Decor

3050x1300mm, 4200x1300mm, 4200x1600m, 4300x1850mm

## 1.3 Grades

Solid panels are available as CGS (standard grade). Solid Standard is also available as CGF (flame retardant grade). For further details on test reports, certifications for reaction to fire please contact your local Arpa representative. Please check our website or contact Arpa Customer Service for detailed information.

## 1.4 Fields of application

Arpa Solid panels are suitable for indoor application such as furniture, tables, desks, equipment wall cladding, infill panels etc. Due to their high density and resistance to humidity they are well suited to wet area applications such as shower cubicles, swimming pool lockers, etc.

### Wall cladding

### Bumper rails

Wall cladding and party walls for showers and sanitary units

## Market Sectors

### Office



### Hospitality & Restaurants



### Education



### Retail & Contract



### Kitchen



### Healthcare & Wellness



## 2 — HANDLING AND STORAGE

### General

Handling and moving panels should only be done with suitable equipment. Panels should be handled with care to prevent damage to the decorative surface. Furthermore, treat the panels similar to treating hardwood.

### 2.1 Storage

Store panels in a dry clean frost free room.  
Place pallets and panels on a level surface which provides full support.  
Keep panels in the original packaging where possible.  
Remove steel straps if the panels are to be stored for a long time.  
Prevent a film of moisture from forming between the panels.  
Do not place any moisture-sensitive (paper) layers between the panels.  
Prevent unbalanced (one side only) moisture or temperature exposure by:

1. Removing any protective foil within 24 hours when panels are no longer stacked as a package.
2. Leaving panels lying flat on top of each other.
3. Avoiding cavities between the panels e.g. due to panels having been machined.

Protective films must always be removed from both sides at the same time.

### Note to laminates with adhesive protective film

The protective films are designed for temporary surface protection against dirt, scratches and tool marks; they are not designed for protection against corrosion, humidity or chemicals.

The laminates covered with the protective film shall be stored in a clean, dry place at room temperature (optimum 20°C), avoiding weathering and UV exposure.

The protective film must be removed from the surface of the laminates after the application and before putting into use the finite element. In case of thick laminate with the protective film on both sides, it must always be removed from both sides at the same time. In any case, the removal must be made within six months from the date of shipment by Arpa Industriale. Pay close attention to heating in case of postforming. The Customer has to test the postforming process conditions and carry a trial prior to go in a full scale production.

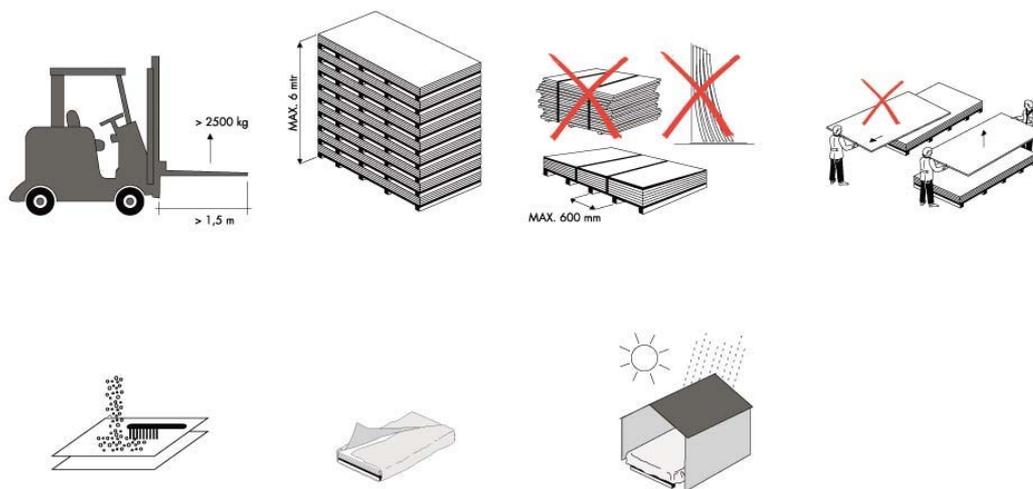
Arpa Industriale cannot be responsible for the misuse of the laminates covered with the protective film, nor for the consequences for non-recommended applications.

### 2.2 Handling

Treat panels with care.  
Do not slide panels. Lift panels when moving.  
Prevent dirt on and between the panels.  
Use adhesive stickers for marking / coding and remove immediately after installation.

### 2.3 Transport

Secure the panels with steel straps during transit.  
Fit protective corner sections under the straps.



## 3 — MAINTENANCE AND CLEANING

### 3.1 Maintenance

HPL surfaces should be cleaned regularly but does not require any special maintenance, just a damp cloth with warm water or mild detergents. Almost all normal household cleaning products or disinfectants can be used perfectly well, as long as they are not abrasive or highly alkaline.

The table below shows the cleaning products and methods best suited to different types of dirt.

### 3.2 Recommendations for cleaning the surface oh hpl for interior products

Type of dirt	Recommended cleaning product and method of application
Syrup, fruit juice, jam, spirits, milk, tea, coffee, wine, soap and ink	Water with a sponge
Animal and vegetable fats - sauces - dry blood - dry wine and spirits - eggs	Cold water with soap or household detergent with a sponge
Smoke black - gelatine - vegetable and vinyl based glues organic waste - gum arabic	Hot water with soap or household detergent with a sponge
Hair spray - vegetable oil - biro and felt tip pens - wax foundations and greasy make-up - residual solvent marks	MEK, alcohol, acetone with a cotton cloth
Nail polish - spray lacquer - linseed oil	Acetone with a cotton cloth
Synthetic oil paints	Trilene nitre based solvent with a cotton cloth
Neoprene glues	Trichloroethane with a cotton cloth
Traces of silicone	Wooden or plastic scraper, taking care not to scratch the surface
Lime deposits	Detergents containing low percentages of citric or acetic acid (10% max.)

### 3.3 General Precautions

For best results in cleaning HPL, it is important always as well to remember certain precautions:

- although very durable, the surface of HPL must still never be treated with products containing abrasive substances, abrasive sponges or unsuitable products media, such as sandpaper or steel wool.
- products with a high acid or very alkaline content should be avoided because they can stain the surface.
- when using solvents, the cloth used must be perfectly clean so as not to leave marks on the HPL surface. Any streaks can still be removed by rinsing with hot water and drying.
- avoid furniture polishes and wax based cleaners in general, because they tend to form a sticky layer on the dense HPL surface, to which the dirt adheres.

## 4 — PROCESSING

As a result of their composition, Arpa Solid panels can expand and contract just like hardwood. The temperature and humidity acting on the front and rear sides should not differ over a long period of time. Undersides of horizontal workbenches and rear sides of vertical wall cladding should therefore be well ventilated. Panel edges should not be permanently wet. If panels are held in profiles, the profiles must be provided with drainage devices. When fixing panels it is important to take account of a maximum movement of 2.5 mm/m<sup>2</sup>. Drill holes and joints must be dimensioned accordingly. Do not fix screws too tightly in order to allow the panels to move.

### Conditioning

Arpa Solid panels should be conditioned prior to fabrication as well as installation to allow panels to reach equilibrium with their environment.

### 4.1 General processing guidelines

Machining panels should only be fabricated by a machining or construction professional with proper equipment. The homogeneous composition of the material makes it possible to machine both the sides and the surface. Machining Arpa Solid panels is comparable to machining high quality hardwood. The hardness of the panels makes greater demands on tools than machining materials composed of softwood. The use of hard metal tools is advised. Diamond-tipped tools are recommended for volume components. This ensures a very good finish and a long tool life.

### Health and safety

Please note that serious dangers are inherent with the use of (carpentry) machinery. In all cases, adhere strictly to the guidelines of the machinery manufacturers and the recommendations of the safety and labor organizations.

### 4.2 Sawing

The following general guidelines apply to sawing of Arpa Solid panels.

Feed: 7 - 22 m/min (≈ 23 - 72 ft/min).

Tooth: Alternate tooth or trapezoid flat tooth.

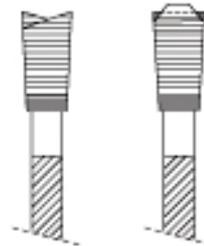
Positioning: Entering tooth always at the decorative side of the panel.

Cutting edges: Best results are obtained with stationary machines. Any sharp edges can be removed with sandpaper or router.

Rake angle: A rake angle of 45° gives the best performance. Use insert templates covered with rubber mats to prevent the panels from sliding if the machine does not have a moving worktop.



Saw-blade height setting



Alternate tooth

Trapezoid flat tooth

**Stationary circular saw**

Have the decorative side facing upwards when sawing, drilling and routing.  
When a decorative side must be slid over the machine’s worktop while machining, it is recommended to place a protective panel, for example of hardwood, on the worktop.

Diameter		Teeth	Number of revolutions	Saw blade thickness		Saw blade height setting	
mm	inch			mm	inch	mm	inch
300	~ 12	72	~ 6.000/min	3,4	~ 1/8	30	~ 1 1/4
350	~ 14	84	~ 5.000/min	4,0	~ 3/16	35	~ 1 3/8
400	~ 16	96	~ 4.000/min	4,8	~ 3/16	40	~ 1 5/8

**Portable circular saw**

When using a portable circular saw, the non-decorative side should be upwards.

Diameter		Teeth	Number of revolutions	Saw blade thickness		Saw blade height setting	
mm	inch			mm	inch	mm	inch
150	~ 6	36	~ 4.000/min	2,5	~ 1/8	15	~ 5/8
200	~ 8	46	~ 4.000/min	3,0	~ 1/8	20	~ 3/4

**Jig saw**

Jig saw: carbide-tipped, interior corners of cut-outs should be drilled first with 8 - 10 mm (≈ 5/16 - 3/8 in) hole diameter. Consider the use of a specific jig saw blade for decorative surfaces.

### 4.3 Drilling

The use of Carbide-tipped HSS-drill, top angle 60-80° is recommended. Arpa compact panels should be drilled with support sheets.



Large holes, e.g. for suspension and locking equipment, are to be drilled with combination drills without a centering point.

The exit speed of the drill must be carefully selected so that the melamine surfaces of the Solid Interior panels are not damaged. Shortly before the drill exits the work piece in full diameter, the feed rate must be reduced by 50%. When drilling through-holes, the counter-pressure should be built up using hardwood or equivalent material to prevent break-offs of the melamine surface.

### 4.4 Routing

Routing shapes:

- Straight and slanted bits for cutting edges and beveling;
- hollow or round ground bits for rounded edges;
- diamond groove-circular saw blades for grooves.

Material:

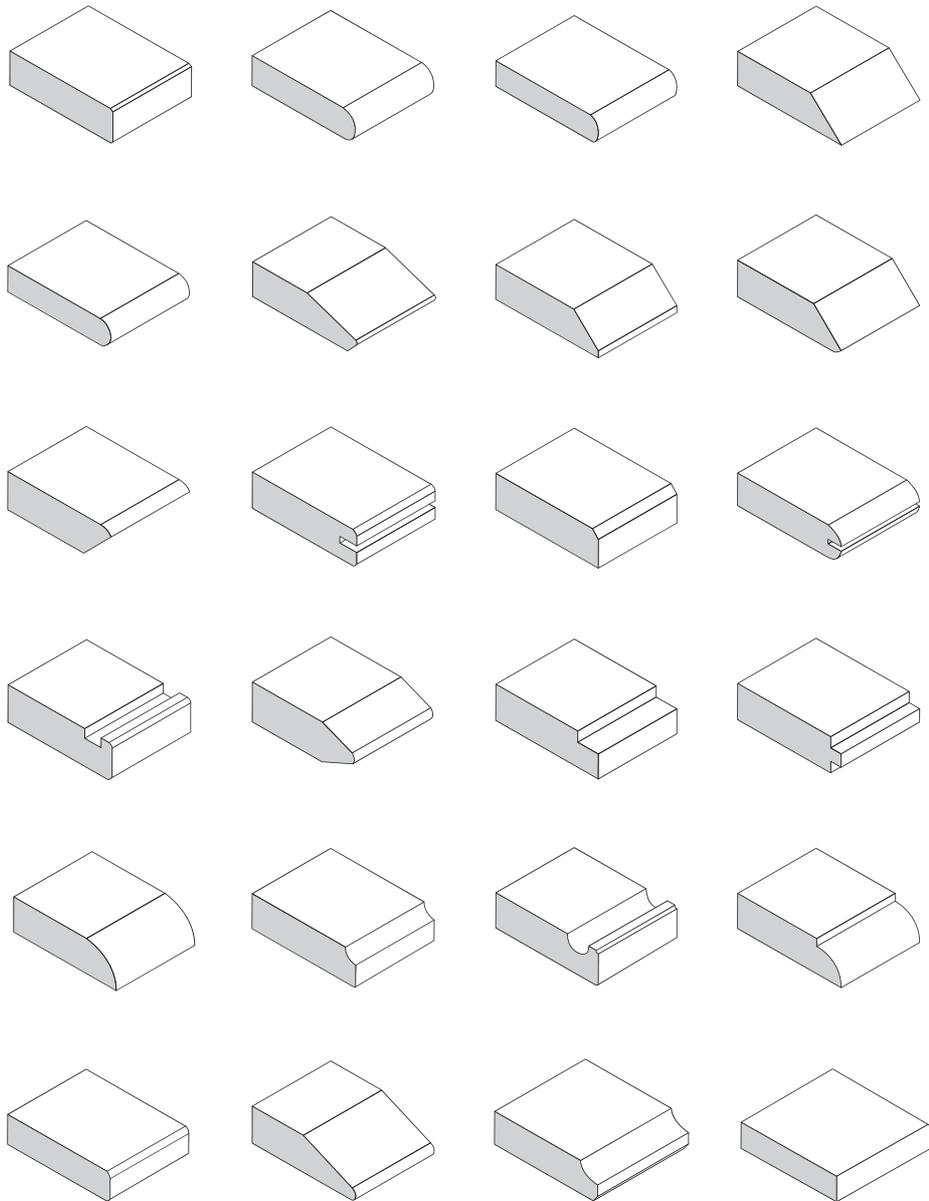
Cutters made of hard metal or diamond.

Manually operated routing cutter or spindle moulder:

Diameter		Number of revolutions	Speed		Feed	
mm	inch		m/s	ft/s	m/min	ft/min
20-25	~ 1	~ 18.000-24.000	20 - 30	~ 65-100	5	~ 16
125	~ 5	~ 6.000-9000	40 - 60	~ 130-200	5-15	~ 16 - 50

### 4.5 Edges

Edges should be safe, free from saw marks and jagged edges. For better appearance it is advised to polish edges. There are a large number of edge treatments for both functional and aesthetical consideration.



#### 4.6 Glueing

Arpa Compact panels can be glued to each other and to many material with one or two part adhesives, e.g. epoxy or polyurethane adhesive systems.

Glueing is in many cases carried out together with a mechanical joint to provide sufficient pressure during drying.

Glue type	Application	Open time	Pressure	Pressure time
Epoxy	100-250g/m <sup>2</sup>	depends on type	0,2 N/mm <sup>2</sup>	4-8 hours at 20°C
Polyurethane	100-250g/m <sup>2</sup>	depends on type	0,2 N/mm <sup>2</sup>	4-8 hours at 20°C

Please follow the instructions below for thickening the edges of panels with strips of Arpa Compact panels:

- Make sure panels and strips have the same “grain direction”.
- Pre-condition panels, strips and adhesive in the same way (temperature and humidity preferably the same as the future conditions of use).
- Remove grease from surfaces to be glued, slightly roughen them and ensure they are dust-free.
- Observe strictly the instructions provided by the adhesive supplier.

# 5 — INSTALLATION GUIDELINES SOLID STANDARD\*

## 5.1 Wall cladding

Different methods can be used for fixing Arpa Solid panels from 6 mm thickness upwards. The drawings in this document illustrate the principles of the fixing systems but do not indicate particular brands. Please check availability in your country.

### 5.1.1 General installation guidelines

Arpa Solid panels can be used as a so-called suspended cladding element.

This means that the material is assembled on a supporting sub frame. The panel can be fixed visibly or invisibly. It is important when determining the sub frame to take account of the following points:

- The load-bearing requirements.
- Maximum fixing distances for the panels.
- The necessary ventilation or moisture regulating provisions.
- The unrestricted ability of the panels to move.
- The available panel sizes.
- The thickness of any insulating layer.
- The anchoring options in the building (wall) construction.
- Legal requirements.

#### Ventilation

Arpa Compact panels can be installed in front of a rear wall construction.

The systems described are suitable for finishing various types of wall construction, from gypsum board walls to prefabricated concrete systems.

The system types must be either fully back-ventilated wall lining systems or a semi-sealed wall lining system, which can be used in clean areas such as operating theatres, pharmacies and high-tech production facilities.

A fully back-ventilated wall lining system comprises:

- open floor and ceiling connections;
- horizontal or vertical profiles mounted to provide spacing.

A semi-sealed wall lining system comprises:

- an interconnected open space between the rear wall and the space above the (system) ceiling;
- horizontal profiles, mounted to provide spacing;
- closed joints and sealed connections to floor and ceiling

In the case of damp sub frames such as new masonry, new plasterwork, damp walls made of concrete, etc., extra ventilation must be provided until the relative moisture on both sides of the construction is equal.

#### Corner solutions

When joining 2 panels in a corner it is important to take account of the movement of the panel. To avoid tension in the joint it is advisable to keep the leg length of the corner element as small as possible (max 400 mm).

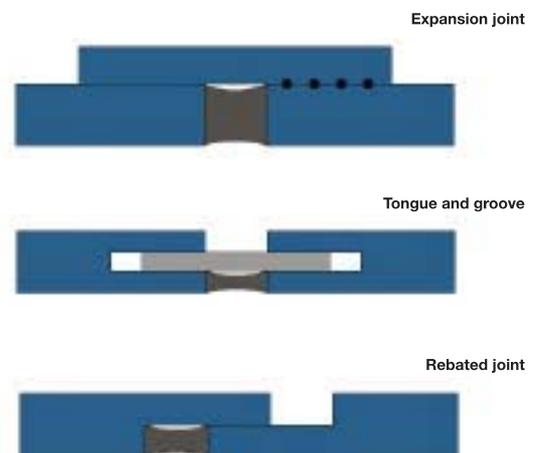
Compact panels can be joined together in corners in various ways:

- Glued aluminum or plastic corner profile.
- Glued aluminum or plastic tongue.
- Tongue and groove joint with support.

#### Joints and connections

Solutions for vertical joints include:

- Expansion joint.
- Tongue-and-groove.
- Rebated joint.



In view of possible changes in size as a result of moisture and temperature changes, joints should be left free both for vertical and horizontal connections in such a way that the panel material can move by 2.5 mm/m<sup>1</sup> maximum. Thanks to the excellent workability of the material, it is possible to precisely seal vertical and horizontal joints without auxiliary profiles. For panel thicknesses from 8 mm upwards it is possible to make joints in the form of rebated joint connections or as tongue and groove connections.

\*valid also for NO DECOR SOLID

#### Horizontal joints

Either tongue and groove connections or rebated joint connections can be used for horizontal joints. The joint must be made in such a way that the panels can move by 2.5 mm/m<sup>1</sup> maximum. The recess in the rebated joint must measure at least 2 x the joint width.

#### Vertical joints

The tongue and groove connection can be used for vertical joints. The panel thickness left on each side of the groove must be at least 2.9 mm. If an aluminium groove is used, a panel thickness of 8 mm is sufficient.

#### Joint sealing using mastic

When Arpa Solid panels are used for interior applications where high standards of hygiene and disinfection are required, wall constructions with airtight seals are often chosen. The joints are then sealed with an elastic mastic. This sealing material must be mould repellent (ISO 846) and resistant to disinfectants, if it is used in the aforementioned applications. What's more it is necessary for the adhesion between the sealing material and the panel to withstand draughts, damp, dust and dirt. It is recommended to use Arpa Compact panels in combination with silicone mastic or polyurethane.

Important guidelines for applying elastic sealing material:

- The joint must be absolutely clean, dry and free of grease.
- If necessary, a primer must be used to facilitate adhesion.
- The sealing material must on no account adhere to the reverse side (adhesion on three sides) because this can cause cracking. It is advisable to use a separating film or polyethylene tongue.
- To ensure that the sealing material is not under excessive strain, the joint must be sufficiently wide and the depth of the joint should not be greater than the width of the joint.

**5.1.2 Visible fixing with screws or rivets**

**Arpa Solid panels may be fixed to a timber sub-frame structure using fast fix screws or they may be fixed to a metal sub-frame structure using aluminum rivets.**

The sub-frame structure must be assembled in such a way that the area behind the panel can be ventilated in order to provide similar temperature and humidity on both sides of the panel.

When fixing panels with screws or rivets it is important to ensure that panels can move freely and evenly. The diameter of all pre-drilled holes in the panels must be 8 mm when using fastfix screws that have a diameter of 4 mm. When using aluminum rivets that have a diameter of 5 mm, one hole - centrally positioned in the panel - must be pre-drilled with a diameter of 5,1 mm and all other holes must be pre-drilled with a diameter of 10 mm.

A special nosepiece must be used on the riveting tool that keeps the head of the rivet 0,3 mm free from the surface of the panels.

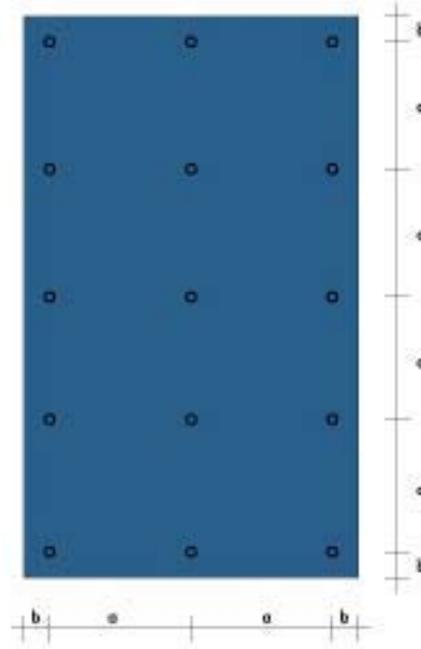
All joints must be at least 8 mm wide.

Panel thickness: from 6 mm upward.  
(For efficiency and performance reasons, a minimum thickness of 8 mm is recommended).

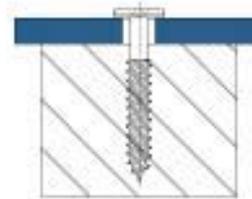
Fixing and edge distances  
a = horizontal and vertical fixing distance (see table)  
b = edge fixing clearance.  
Minimum 20 mm.  
Maximum 10 x panel thickness.  
Recommended maximum panel height: 3050 mm

Recommended maximum fixing centres (mm)	Panel thickness (mm)		
	6	8	10
2 fixing in one direction	450	600	750
3 or more fixings in one direction	550	750	900

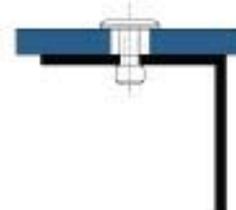
Note: Fixing distances for soffit application must be multiplied by 0.75.



Visible fixing with screws on timber subframe



Visible fixing with rivets on metal subframe



**5.1.3 Invisible fixing with aluminium rails and brackets**

**Arpa Solid panels can be fixed invisibly using aluminium rails and brackets. The brackets are attached to the panels with thread-cutting screws or inserts.**

Pre-drilled holes must be made in such a way that a residual thickness of a least 2 mm remains on the visible side of the panel.

The sub-frame structure must be assembled in such a way that the area behind the panel can be ventilated to provide similar temperature and humidity on both sides of the panel.

All joints must be at least 8 mm wide.

Panel thickness: minimum 10 mm

Fixing distances and edge clearances

a = horizontal and vertical fixing distance (see table)

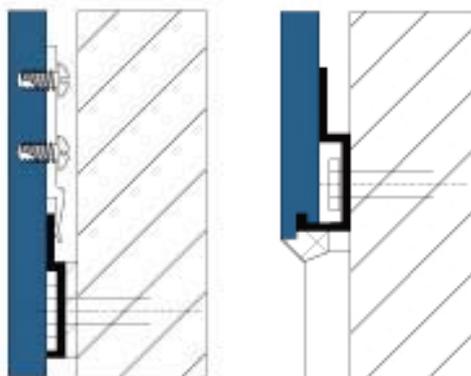
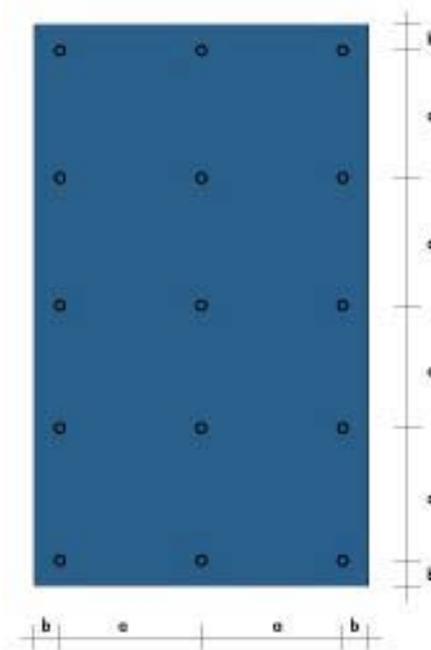
b = edge fixing clearance

Minimum 20 mm

Maximum 10 x panel thickness

Maximum horizontal fixing distances

Maximum fixing centres (mm)	Panel thickness (mm)	
	10	13
2 fixing in one direction	750	950
3 or more fixings in one direction	900	1200



### 5.1.4 Invisible fixing with adhesive

Arpa Solid panels can be fixed onto a timber or metal sub-frame structure using special adhesive systems that enable dimensional change of wall lining and sub frame. The guidelines of qualified glue manufacturers must be followed in order to achieve high-quality connections. Arpa is not responsible for the selection or use of adhesives in fixing systems.

The sub-frame structure must be assembled in such a way that the area behind the panel can be ventilated so as to provide similar temperature and humidity on both sides of the panel. The adhesive beads must be applied only in a vertical direction and always in full height of the panel.

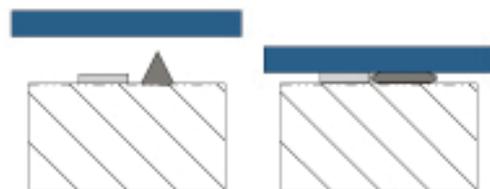
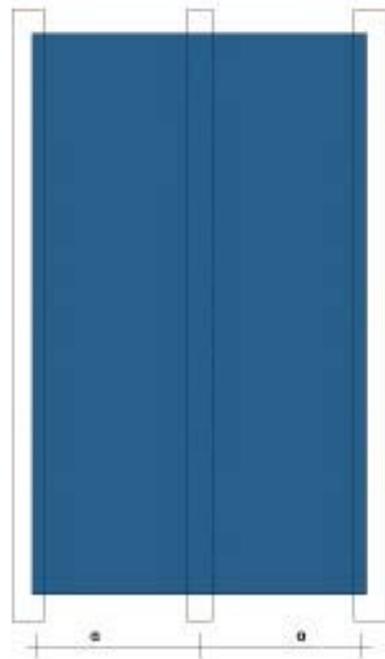
All joints must be at least 8 mm wide.

The maximum installation size of the panel is 3050 mm x 1300 mm.

For efficiency and performance reasons thickness smaller than 8 mm are not recommended.

Maximum horizontal fixing distances (a)

Maximum fixing centres (mm)	Panel thickness (mm)	
	8	10
2 fixing in one direction	600	650
3 or more fixings in one direction	650	650



Adhesive system including double sided tape for temporary fastening while the adhesive cures

## 5.2 Cubicles and partitions

Arpa Solid panels (CGS) are suitable for use in sanitary units. The easy processing and fixing of the panels mean that there is wide scope for different designs, uses and applications. Due to the high rigidity and impact resistance of the panel material, it is possible to work with relatively small thicknesses (10 to 16 mm).

For efficiency and performance reasons, it is recommended to use a minimum thickness of 12 mm for cubicles. Height of doors must be cut from length and not from width of panel. Doors must be hung with a minimum of 3 hinges.

### General recommendations

The temperature and humidity acting on the front and rear sides should not differ over a long period of time.

In wet areas, where panels will be exposed to prolonged humidity, spaces should be well ventilated.

Panel edges should not be permanently wet. If panels are held in profiles, the profiles must be provided with drainage devices.

When fixing panels it is important to take account of a maximum movement of 2.5 mm/m.

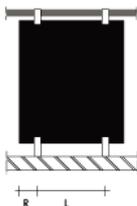
Do not fix screws too tightly in order to allow the panels to move.

### Fixing

Foot brackets, wall brackets, profile systems and suspending and locking devices must be of a sufficiently heavy design to be able to support the weight of the panels, and to withstand the mechanical strains acting on the panels. The quality of the fixing elements must be adapted for use in wet or damp areas.

### Maximum fixing intervals

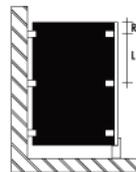
#### A) On the top and bottom sides of supported panels



R = maximum distance from the edge R 150 mm.  
Maximum panel height (mm) = 1850 mm

Panel thickness (mm)	Maximum fixing distances L (mm)	
	2 supports	3 or more supports
10	600	700
12	700	800
13/14	800	900
16	900	1000

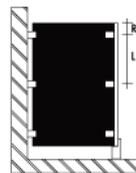
#### B) Panels support on both vertical sides



R = maximum distance from the edge R 150 mm.  
Maximum panel height (mm) = 1850 mm

Panel thickness (mm)	Maximum fixing distances L (mm)	
	2 supports	3 or more supports
10	600	700
12	700	800
13/14	800	900
16	900	1000

#### C) Panels supported on one vertical side



Maximum distance from the edge R 100 mm for 10 to 12 mm panels.  
- Maximum distance from the edge R 150 mm for 13 to 16 mm panels.

Panel thickness (mm)	Panel width (mm)	Maximum fixing distances L (mm)	
		2 supports	3 or more supports
10 mm	< 300	400	500
13/14 mm	< 400	500	600
16 mm	< 450	550	650

### 5.3 Horizontal Worktops

#### **Arpa Compact Interior panels are often used as worktops or table tops**

##### Thickness

Minimum thickness: 10 mm.

Panel thickness and fixing distances as well as expected load platforms, are directly linked and must be calculated correspondingly.

##### Fixing

Fix with inserts or thread cutting screws. Maximum drill hole depth equals panel thickness minus 3 mm.

Drill hole diameter in panels according to the instructions of the supplier of the fixing means, capable of accepting the shank of the screw.

Drill holes in the support construction must allow the panels to move: fit slotted holes or allow diameter of the drill holes equals screw diameter plus 3 mm. If more than two panels are joined together (e.g. for long wall benches), slotted holes of sufficient length must always be made in the support construction.

##### Support construction

The support construction made of steel or aluminum must be sufficiently strong and rigid to withstand bending as a result of the load applied on top of the panel. If any other fittings are provided underneath the panel (drawers, boxes, pipes), then the support construction must be dimensioned accordingly.

## 6 — SOLID CORE / UNICOLOR / MULTICOR STANDARD / MULTICOLOR EVOLUTION SPECIFIC INSTALLATION GUIDELINES

Arpa colored core compact laminates (Solid Core, Unicolor, Multicolor Standard, Multicolor Evolution) are high quality surfacing material with colored core. Although most of the equipment and techniques used in the fabrication of normal laminates will apply, some additional techniques may be necessary to utilize the full potential of the product.

### Handling and storage

Due to their composition, Solidcore and Unicolor are slightly more brittle than other Arpa compact panels and therefore should be handled with care.

They should always be stored horizontally. Vertical storage is not recommended because of the risk of edge damage.

Edges and corners are more vulnerable to impact damage.

Storage conditions (see chapter 2) should be the same as those recommended for normal compact laminates.

### Machining

All conventional tools and machines used for Arpa compact panels can be used for fabricating Solidcore/Unicolor/Multicolor and all general recommendations relating to processing should be followed (see chapter 4)

### Cutting

Use the same standard tools and equipment as used for other Arpa compact products (see chapter 4).

Cutters and saws must be kept sharp to avoid chipping. Because of the slightly more brittle nature of the Arpa colored core panels (Solidcore/Unicolor), to avoid chipping on the underside when cutting on circular saws, precautions should be taken such as: lowering the saw in the saw bench; reducing the throat of the saw by placing a piece of hardboard under the cut; changing the saw blade for one with negative angle teeth; or simply allowing an extra amount for edge trimming.

Large sheets may be cut by scoring but extra care must be taken to prevent shattering.

### Glueing

The use of non-pigmented or transparent drying adhesives are recommended to achieve a visually satisfactory end result.

### Assembly

To obtain a good result for joining 2 pieces of Solidcore/Unicolor, it is advisable to use a mechanical fixing.

## 7 — NATURALIA SPECIFIC INSTALLATION GUIDELINES

Naturalia can be worked easily with a range of woodworking tools and can be cut to many shapes or angles, providing the versatility and workability needed for the free expression of ideas.

### Handling and storage

All general recommendations relating to handling and storage of Arpa compact panels should be followed (see chapter 2).

### Machining

The machining of Naturalia is comparable to machining high quality hardwood.

All conventional tools and machines used for Arpa Solid panels and all general recommendations relating to fabrication should be followed (see chapter 4)

### Glueing

The use of non-pigmented or transparent drying adhesives is recommended to achieve a visually satisfactory end result.

### Disclaimer

The disclaimer that follows is a summary of the applicable full disclaimer (which can be found on [arpaindustriale.com](http://arpaindustriale.com)). The information provided by Arpa Industriale S.p.A. ("Arpa") in this document is solely indicative. Arpa is unable to warrant the accuracy and completeness of this information. No rights can be derived from the information provided; the use of the information is at the other party's risk and responsibility. This document does not guarantee any properties of Arpa's products. Arpa does not warrant that the information in this document is suitable for the purpose for which it is consulted by the other party. The document does not contain any design, structural calculation, estimate or other warranty or representation that customers and third parties may rely on. Colours used in Arpa's communications (including but not limited to printed matter) and in samples of Arpa's products may differ from the colours of the Arpa's products to be supplied. Arpa's products and samples are produced within the specified colour tolerances and the colours (of production batches) may differ, even if the same colour is used. The viewing angle also influences the colour perception. Customers and third parties must have a professional adviser inform them about (the suitability of) the Arpa's products for all desired applications and about applicable laws and regulations. Arpa reserves the right to change (the specifications for) its products without prior notice. To the maximum extent permitted under the applicable law, Arpa is not liable (neither contractual nor non-contractual) for any damage arising from or related to the use of this document, except if and to the extent that such damage is the result of wilful misconduct or gross negligence on the part of Arpa and/or its management. All oral and written statements, offers, quotations, sales, supplies, deliveries and/or agreements and all related activities of Arpa are governed by the General Terms and Conditions of Arpa Industriale S.p.A. All oral and written statements, offers, quotations, sales, supplies, deliveries and/or agreements and all related work of Arpa USA, Inc. ("Arpa USA") are governed by the Arpa USA General Terms and Conditions of Sale. All intellectual property rights and other rights regarding the content of this document (including logos, text and photographs) are owned by Arpa and/or its licensors.

**Arpa Industriale S.p.A.**  
 Via Piumati, 91  
 12042 Bra (CN) - Italy  
 Tel. +39 0172 436111  
 Fax +39 0172 431151  
 E-mail: arpa@arpaindustriale.com  
 export@arpaindustriale.com

**Filiale di Lissone**

Via B. Cellini, 29  
 20035 Lissone (MB) - Italy  
 Tel. +39 039 795525  
 Fax +39 039 2782484  
 E-mail: lissone@arpaindustriale.com

**Filiale di Padova**

Via Cesare Battisti, 13  
 35010 Limena (PD) - Italy  
 Tel. +39 049 8848105  
 Fax +39 049 8848004  
 E-mail: padova@arpaindustriale.com

**Filiale di Pesaro**

Via dell'Industria, 8/10  
 Loc. Chiusa di Ginestreto  
 61100 Pesaro (PU) - Italy  
 Tel. +39 0721 482295/482012  
 Fax +39 0721 482292  
 E-mail: pesaro@arpaindustriale.com

**Arpa France S.A.R.L.**

50, Impasse de la Balme  
 69805 SAINT PRIEST - CEDEX - France  
 Tel. +33 (0)4 78 90 00 23  
 Fax +33 (0)4 78 90 64 66  
 E-mail: arpafrance@arpaindustriale.com

**Arpa Germany**

E-mail: arpadeutschland@arpaindustriale.com

**Arpa Industriale Iberica S.L.U.**

Calle Ribera, 5  
 08003 Barcelona - Spain  
 Tel. +34 932 687 061  
 Fax +34 931 163 300  
 E-mail: arpaiberica@arpaindustriale.com

**Arpa Nederland B.V.**

Nieuw Mathenesserstraat 69  
 3113 AE SCHIEDAM - The Netherlands  
 Tel. +31 (0)10 2857315  
 Fax +31 (0)10 2857331  
 E-mail: arpanl@arpaindustriale.com

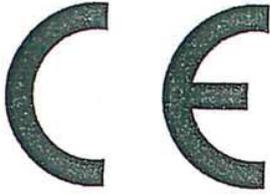
**Arpa UK Ltd**

Block 3, Parkhall Business Village,  
 Park Hall Road, Longton  
 Stoke-On-Trent ST3 5XA - Great Britain  
 Tel. +44 (0)1782 332 368  
 Fax +44 (0)1782 331876  
 E-mail: arpauk@arpaindustriale.com

**Arpa USA**

62, Greene Street  
 NEW YORK, NY 10012 - USA  
 Tel. +1 212 334 6888  
 Fax +1 866 249 9542  
 E-mail: arpausa@arpaindustriale.com

arpaindustriale.com



FCBA  
Organisme notifié N° 0380

Institut Technologique FCBA  
10, avenue de Saint-Mandé  
75012 PARIS

**CERTIFICAT DE CONFORMITE**

**CE N° 0380 - CPD - 5191**

Dans le cadre de la Directive 89/106/CEE du Conseil des Communautés Européennes du 21 décembre 1988, relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des Etats Membres concernant les produits de construction (Directive Produits de Construction - DPC), modifiée par la Directive 93/68/CEE du Conseil des Communautés Européennes du 22 juillet 1993, il a été établi que le produit de construction marqué CE pour usage structurel :

**NF EN 14080 : 2005 - STRUCTURE EN BOIS - BOIS LAMELLE COLLE**

Produit par : RIVIERE CHARPENTES SARL

Fabriqué dans l'usine situé : 31670 - LABEGE - France

Dont le représentant légal est : Monsieur RIVIERE

a fait l'objet d'un contrôle de la production et que le FCBA, en tant qu'Organisme Notifié n° 0380, a réalisé l'audit initial de l'usine et du contrôle de la production en usine, et réalise la surveillance continue, l'évaluation et l'acceptation du contrôle de la production en usine (système 1).

Ce certificat atteste que toutes les dispositions concernant l'attestation de conformité du contrôle de la production en usine correspondent au système d'attestation de niveau 1 pour éléments structurels, telles que décrites dans l'Annexe ZA de la norme de référence NF EN 14080 : 2005 pour les caractéristiques produits pouvant atteindre les performances :

Caractérisation mécanique : GL 24  
Classe d'emploi : 3

Ce certificat a été délivré pour la première fois le 19/04/2012 et, sauf annulation ou suspension, demeure valide tant que les conditions précisées dans la norme NF EN 14080 : 2005 et relatives au contrôle de production en usine, ou ce contrôle lui-même, n'a pas fait l'objet de modifications significatives, et au plus tard jusqu'au 31 décembre 2013.

Je soussigné, RIVIERE Marc, gérant de la  
Société RIVIERE CHARPENTES, Atteste que  
la présente photocopie est conforme à l'original.  
Labège, le 27/08/13

Pour le FCBA.

Délivré à Bordeaux le 01/01/2013  
N° 5191/2013/1-FR

LE DIRECTEUR QUALITÉ  
Alain HOCQUET



RIVIERE  
CHARPENTES  
4252, Rte de Bazège  
31670 LABEGE  
10, avenue de Saint-Mandé  
75012 Paris  
Tél. : 05 62 47 34 34  
Fax : 05 61 54 76 07  
Tél. : +33 (0)1 40 19 49 19

2447



Resistente à Humidade / Resistente a la Humedad / Moisture Resistant

**DEFINIÇÃO - DEFINICIÓN - DEFINITION**

Aglomerado de partículas longas e orientadas (OSB) para utilização estrutural em ambiente húmido.

Aglomerado de virutas de madeira orientadas (OSB) para utilización estructural en ambiente húmedo.

Oriented Strand Board (OSB) for structural applications in humid conditions.

**APLICAÇÕES - APLICACIONES - USES**

Pavimentos, revestimento de paredes, decoração em geral, portas, mobiliário e embalagem. Pode ser usado em cru, pintado ou envernizado.

Suelos, recubrimiento de paredes, decoración en general, puertas, mobiliario y embalaje. Puede ser usado crudo, pintado o barnizado.

Flooring, wall panelling, decoration in general, doors, furniture and packaging. Can be used as raw, painted or lacquered.

**DIMENSÕES STANDARD - MEDIDA ESTÁNDAR - STANDARD SIZES:** 2440 x 1220 / 2500 x 1250 / 5000 x 2500 mm

**ESPESSURAS STANDARD - ESPESORES ESTÁNDAR - STANDARD THICKNESSES:** 8 / 9 / 10 / 11 / 12 / 15 / 18 / 22 mm

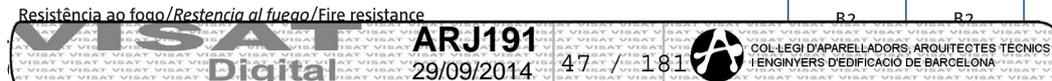
Nota: Outras dimensões e espessuras sob consulta / Otras medidas y espesores bajo consulta / Other sizes and thicknesses upon request .

**TOLERÂNCIAS - TOLERANCIAS - TOLERANCES**

	ESPESSURA-ESPEJOR-THICKNESS (mm)			
	6-8-10	10-12	18-22	REF.
Comprimento e largura/Largo y ancho/Length & width (mm/m)	±2	±2	±2	EN 324-1
Espessura/Espesor/Thickness (mm)	±0,8	±0,8	±0,8	EN 324-1
Esquadria/Escuadría/Squareness (mm/m)	±2	±2	±2	EN 324-2

**PROPIEDADES FISICO-MECÂNICAS - PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS - PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES**

	ESPESSURA-ESPEJOR-THICKNESS (mm)			
	6-8-10	10-12	18-22	REF.
Densidade/Densidad/Density (Kg/m <sup>3</sup> ) (*) – gama/rango/range	620±40	600±40	580±40	EN 323
Teor de humidade/Humedad residual/Moisture content (%) – gama/rango/rang	9±3	9±3	9±3	EN 322
Flexão/Flexión/Bending (MPa) – min.				
Módulo longitudinal/Módulo longitudinal/Longitudinal modulus	4600	4600	4600	EN 310
Módulo transversal/Módulo transversal/Transversal modulus	1900	1900	1900	EN 310
Resist. flexão longit./Resist. flexión longit./Longit. bending strength	28	26	24	EN 310
Resist. flexão transv./Resist. flexión transv./Transv. bending strength	14	13	12	EN 310
Resist. flexão V313/Resist. flexión V313/Bending strength V313	12	11	10	EN 310
Tracção/Tracción/Internal Bond (MPa) – min.				
Resist. tracção/Resist. tracción/Tensile strength	0,50	0,45	0,40	EN 319
Resist. tracção V313/Resist. tracción V313/Tensile strength V313	0,18	0,15	0,13	EN 319
Resist. tracção V100/Resist. tracción V100/Tensile strength V100	0,15	0,13	0,12	EN 319
Inchamento/Hinchamiento/Thickness swelling (24h) (%) – max.	15	12	12	EN 317
Teor de formaldeído/Contenido en formaldeído/Formaldehyde potencial(mg/100g) – max.	5	5	5	EN 120
Resistência ao fogo/Resistencia al fuego/Fire resistance	B2	B2	B2	DIN 4102 T1



## VÃOS E CARGAS ADMISSÍVEIS - LUCES Y CARGAS ADMISIBLES - ALLOWABLE SPANS AND LOADS

Placas apoiadas no mínimo em 3 apoios, com o comprimento do painel perpendicular aos suportes. / *Tableros colocados sobre 3 apoyos como mínimo y con la parte longitudinal del tablero perpendicular a los soportes.* / Panels are continuous over three or more spans and installed with the long panel dimension perpendicular to supports.

Bordos curtos sobre apoios. Bordos longos encaixados ou sobre apoios / *Lados cortos soportados. Lados largos ensamblados o soportados.* / Short edges must be supported. Long edges must have T&G joints or must be supported.

## Pavimento - Pavimento - Floor Decking

DISTÂNCIA ENTRE APOIOS (cm) - *DISTANCIA ENTRE APOYOS (cm)* - JOIST SPACING (cm)

USO USO USE	MEIO HÚMIDO (classe de serviço 2) <i>MEDIO HÚMEDO (clase de servicio 2)</i> HUMID CONDITIONS (service class 2)				MEIO SECO (classe de serviço 1) <i>MEDIO SECO (clase de servicio 1)</i> DRY CONDITIONS (service class 1)				
	150 Kg/m <sup>2</sup>	200 Kg/m <sup>2</sup>	250 Kg/m <sup>2</sup>	300 Kg/m <sup>2</sup>	150 Kg/m <sup>2</sup>	200 Kg/m <sup>2</sup>	250 Kg/m <sup>2</sup>	300 Kg/m <sup>2</sup>	
Cargas de utilização <i>Cargas de uso</i> Allowable loads									
Cargas permanentes <i>Cargas permanentes</i> Permanent loads	45 Kg/m <sup>2</sup>								
Espeçura (mm) <i>Espeçor (mm)</i> Thickness (mm)	15	48	48	45	45	49	49	48	47
	18	64	64	60	60	65	65	63	62
	22	75	75	71	68	80	80	76	73

Hipótese de cálculo: Cargas permanentes: próprio peso do painel (15 kg/m<sup>2</sup>) – Piso leve (5 kg/m<sup>2</sup>)-20% de carga total de utilização. / *Hipótesis de cálculo: cargas permanentes: el propio peso del panel (15 kg/m<sup>2</sup>) – Piso ligero (5 kg/m<sup>2</sup>)-20% de carga total de utilización.* / Calculus hypothesis: permanent loads: panel own weight (15 kg/m<sup>2</sup>) – Light flooring (5 kg/m<sup>2</sup>) – 20 % total working load.

Produto com marcação CE segundo a Norma Europeia EN 13986

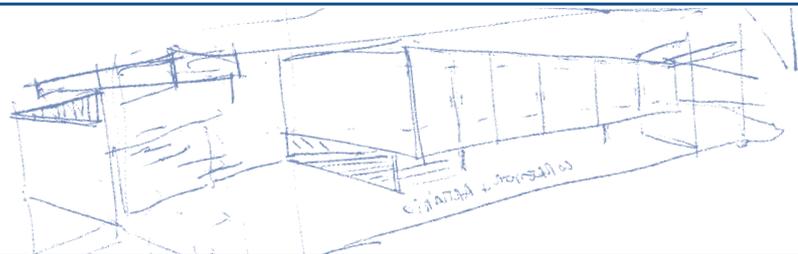
*Producto con marcado CE de acuerdo con la Norma Europea EN 13986*

CE marked product according to European Standard EN13986

Fabricado numa linha de produção certificada ISO 9001  
*Fabricado en una línea de producción certificada ISO 9001*  
Produced in an ISO 9001 registered plant



**TAFIBRA**<sup>7</sup>  
creamos tu entorno



**SONAE**  
INDÚSTRIA

**PORTUGAL**  
Lugar do Espido - Via Norte / 4470-909 Maia  
Tel.+351 229 360 100 / Fax.+351 229 360 150  
e-mail: sonae.tafibra@sonaeindustria.com  
www.tafibra.com / www.sonaeindustria.com

**ESPAÑA**  
Oficinas Centrales  
Ronda de Poniente, 6-B / Centro Empresarial  
Euronova

Delegación Cataluña  
Tel.+34 977 524 583 / Fax.+34 977 524 552

Delegación Centro  
Tel.+34 918 070 707 / Fax.+34 918 070 704

Delegación Galicia  
Tel.+34 986 758 304 / Fax.+34 986 758 308

Delegación Levante  
Tel.+34 961 217 280 / Fax.+34 961 212 559

Delegación Norte  
Tel.+34 945 384 344 / Fax.+34 945 384 374

Delegación Sur  
Tel.+34 953 648 020 / Fax.+34 953 648 021

Representación en Canarias  
Tel.+34 928 264 143 / Fax.+34 928 222 003

Export Department  
Lugar do Espido - Via Norte - Apartado 1207



www.tafibra.com / www.sonaeindustria.com

229 360 170  
com

# MB ROCK & MB ROCK +



## MB ROCK

MB ROCK est un panneau rigide avec bord flexible pour l'isolation des constructions à ossature bois entre montants structurels.

## MB ROCK +

MB ROCK + est un panneau rigide double densité destiné au doublage intérieur des constructions bois.

## PERFORMANCES THERMIQUES

Épaisseur	R isolant (m <sup>2</sup> .K/W)	Entraxe des montants (m)	
		0,60 Up (W/m <sup>2</sup> .K)	0,40 Up (W/m <sup>2</sup> .K)
120	3,50	0,28	0,30
145	4,25	0,24	0,26
175	5,10	0,21	0,23

## PERFORMANCES INCENDIES

### ■ Réaction au feu

MB ROCK et MB ROCK + sont des panneaux incombustibles ; ils ne contribuent donc pas au développement de l'incendie (Euroclasse A1).

### CONSEIL ROCKWOOL

■ RT 2012 : MB ROCK ép. 145 mm + MBROCK + ép. 60 mm minimum conseillée, se référer à la doc RT 2012

■ RT-Existant : R > 2 m<sup>2</sup>.K/W MB ROCK ép. 95 mm conseillée

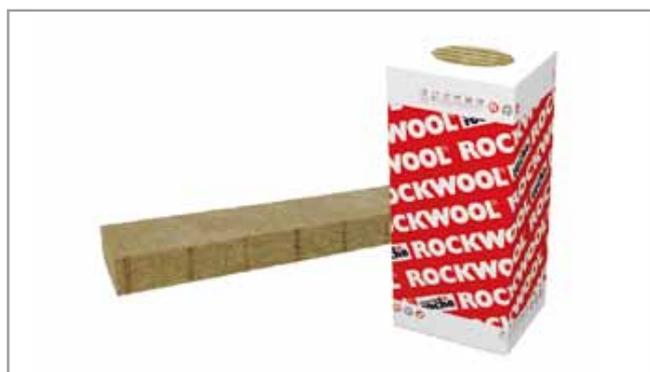
## PERFORMANCES ACOUSTIQUES

		Rw (C;Ctr) en dB	
		R <sub>A</sub>	R <sub>A,Tr</sub>
<b>ESSAIS SUR MUR OSSATURE BOIS 140 mm</b>			
Répond à l'essentiel de la réglementation acoustique (hormis pour les exigences des voies de classe 1) et zone aéroportuaire zone A	Bardage bois 19 mm Pare-pluie, OSB 9mm Isolant MB ROCK 140 mm Frein vapeur INTELLO ROCKFOL climate Isolant MB ROCK + 50 mm Plaque de plâtre 12,5 mm	54 (-2 ; -9)	45
		n° 404-08-8-2	
Répond à l'essentiel de la réglementation acoustique (hormis pour les exigences des voies de classe 1 et 2 ainsi que les exigences des zones aéroportuaires A et B)	Bardage bois 19 mm Pare-pluie, OSB 9 mm Isolant MB ROCK 140 mm Isolant ROCKMUR 45 mm Frein vapeur INTELLO ROCKFOL climate Plaque de plâtre 12,5 mm	49 (-2 ; -7)	42
		n° 404-07-253-3	
	Bardage bois 19 mm Pare-pluie, OSB 9 mm Isolant MB ROCK 140 mm Frein vapeur INTELLO ROCKFOL climate Plaque de plâtre 12,5 mm	48 (-2 ; -7)	41
		n° 404-07-253-4	

# MB ROCK



Panneau rigide avec bord flexible et disponible en 4 largeurs qui s'adapte parfaitement aux espaces courants entre montants sans découpe



■ **le + produit** : bord flexible, largeur optimale, masse volumique de 55 kg/m<sup>3</sup>.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Réaction au feu (Euroclasse)	A1
Conductivité thermique (W/m.K)	0,034
Masse volumique nominale (kg/m <sup>3</sup> )	55
Critère de semi-rigidité	Certifié ACERMI
Longueur (mm)	1350
Largeur (mm)	365 - 380 - 565 - 590
Tolérance épaisseur	T3
Stabilité dimensionnelle	DS(70,90)
Absorption d'eau à court terme	WS
Transmission de vapeur d'eau	MU1
Etiquetage sanitaire	A

## DIPLÔMES

■ ACERMI  
09/015/507

■ KEYMARK  
008-SDG5-507

■ DoP  
CPR-DoP-FR-003

## RÉFÉRENCES, CONDITIONNEMENT

Référence	Dimensions L x l x e (mm)	Résistance thermique (m <sup>2</sup> .K/W)	Nombre de m <sup>2</sup> / colis	Nombre d'unités / colis	Nombre de colis / palette	Nombre de pièces / palette	Nombre de m <sup>2</sup> / palette	Camion tautliner m <sup>2</sup> / chargement (22 palettes)	Quantité minimum	Code EAN
66640	1350 x 365 x 120	3,50	2,46	5	12	60	29,57	650,43	-	3 53731 0067074
67815	1350 x 365 x 145	4,25	1,97	4	12	48	23,65	520,34	-	3 53731 0067999
67873	1350 x 380 x 120	3,50	2,57	5	12	60	30,78	677,16	22 palettes	3 53731 0068057
67875	1350 x 380 x 145	4,25	2,05	4	12	48	24,62	541,73	22 palettes	3 53731 0068071
67878	1350 x 565 x 95	2,75	4,58	6	8	48	36,61	805,42	-	3 53731 0068088
67840	1350 x 565 x 120	3,50	3,81	5	8	40	30,51	671,22	-	3 53731 0068019
64500	1350 x 565 x 145	4,25	3,05	4	8	32	24,41	537,02	-	3 53731 0065384
67849	1350 x 565 x 175	5,10	2,29	3	8	24	18,31	402,82	-	3 53731 0068033
121396	1350 x 565 x 200	5,85	2,28	3	8	24	18,31	402,82	22 palettes	3 53731 0097637
67879	1350 x 590 x 95	2,75	4,78	6	8	48	38,23	841,06	-	3 53731 0068095
67829	1350 x 590 x 120	3,50	3,98	5	8	40	31,86	700,92	-	3 53731 0059376
67836	1350 x 590 x 145	4,25	3,19	4	8	32	25,49	560,78	-	3 53731 0068002
67882	1350 x 590 x 175	5,10	2,39	3	8	24	19,12	420,64	22 palettes	3 53731 0068101



## MISE EN ŒUVRE D'UNE ISOLATION DE MURS À OSSATURE BOIS

### ◆ Étape 1 : Reconnaissance du support et choix des produits :

Quelque soit le projet neuf ou rénovation, il convient de vérifier les données suivantes concernant les murs à isoler :

- Composition de la paroi
- Profondeur des montants
- Entraxe des montants
- Performance acoustique recherchée
- Performance thermique visée

De manière générale, la mise en œuvre s'appuiera sur les recommandations du **DTU 31-2** et des **avis techniques** de fabricants de pare-vapeur ou frein vapeur.

#### - Choix de l'isolant de la première couche :

L'isolant principal est celui situé entre les montants de l'ossature bois. Son épaisseur doit être inférieure ou égale à la profondeur des montants.

Les panneaux MB ROCK sont disponibles en 4 largeurs adaptées aux entraxes courants constatés : 365 – 380 – 565 – 590

#### - Choix de l'isolant de la seconde couche :

L'isolant mis en œuvre en seconde couche a 2 fonctions. La première est de compléter l'isolation entre montants de petites section afin d'atteindre la performance thermique attendue tout en réduisant les ponts thermiques dus aux montants.

La seconde est de réaliser une contre-cloison sur ossature bois, métallique ou par fixations intermédiaires tel que défini dans le **DTU 25- 41** par exemple.

Cette contre-cloison doit aussi faciliter le passage des gaines électriques et autres réseaux sans intervenir sur les montants structurels.

#### - Choix des autres matériaux constituant la paroi :

Les matériaux constituant la paroi doivent être choisis par l'entrepreneur ou le maître d'ouvrage en s'assurant de la compatibilité de chacun et de leur mode de pose.

MB ROCK +

		Ep.	60
Isolant principal	MB ROCK (largeur selon épaisseur)	95	4,45
		120	5,20
		145	5,95
		175	6,80
	DELTAROCK (entraxe > 600 mm)	100	4,60
		120	5,20
		140	5,80
		160	6,40

La résistance à la diffusion de vapeur d'eau des produits doit respecter un ordre décroissant de l'intérieur vers l'extérieur.

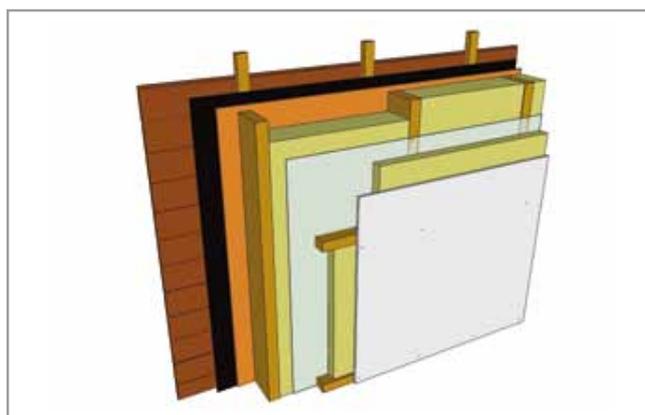
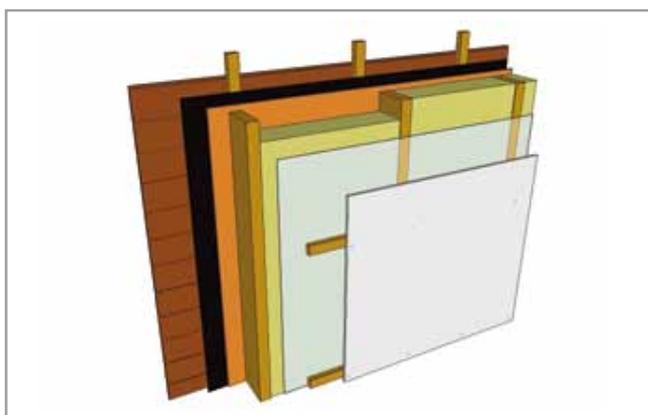
**ROCKWOOL ne peut pas conseiller sur les combinaisons des parois et sur leur comportement hygrothermique. Les panneaux en laine de roche rigides nus sont perméables à la vapeur d'eau et répondent aux exigences du DTU 31-2.**

### ◆ Étape 2 : Pose de l'isolant principal :

Les panneaux de MB ROCK disposent d'un bord flexible repérable par un marquage. Insérer les panneaux bord rigide en premier contre le montant de gauche par exemple puis en appuyant sur le bord flexible opposé, plaquer le MB ROCK contre le fond du panneau bois.

### ◆ Étape 3 : Pose du pare-vapeur hygro-variable INTELLO ROCKFOL ou du pare-vapeur\* :

S'agissant d'un pare-vapeur, la pose doit être réalisée selon les **instructions** de leur fabricant. La mise en œuvre peut être réalisée soit sur les montants par agrafage ou clouage avec un recouvrement des lès de 10 cm minimum soit après l'étape 4 sur l'ossature de la contre-cloison avant la pose du parement intérieur.



## ◆ Étape 4 : Pose de l'ossature secondaire (support du parement intérieur) et de l'isolant :

### - Cas de la fixation du parement intérieur par appuis intermédiaires conformes au D.T.U. 25-41 :

Ce cas se limite pour la réalisation de contre-cloisons de 2 m 70 de hauteur maximum en locaux résidentiels. Fixer une lisse basse et une lisse haute sur le gros œuvre sol et plafond à une distance des montants supérieure ou égale à l'épaisseur de l'isolant mis en œuvre. Les lisses doivent être alignées avec le plan des fourrures, du parement et de la tapée intérieure des menuiseries. Fixer une fourrure horizontale sur les montants bois à mi-hauteur du mur et à 1 m 35 du sol maximum. Insérer les entretoises dans cette fourrure tous les 60 cm maximum dans le sens horizontal, en tenant compte des points singuliers de la paroi. Placer les panneaux d'isolants semi-rigides ou rigides verticalement entre ces entretoises. Insérer les fourrures verticales dans les entretoises et dans les lisses hautes et basses.

### - Cas de la fixation du parement intérieur sur des tasseaux horizontaux :

Fixer des tasseaux de section adaptée à l'épaisseur d'isolant mis en œuvre sur les montants d'ossature tous les 60 cm pour une finition plaque de plâtre BA13 ou tous les 400 mm pour une finition plaque de plâtre BA10 ou lambris. Positionner les panneaux de 400 mm (préalablement découpés) ou 600 mm de large horizontalement entre les tasseaux.

### - Cas de la fixation du parement intérieur par fixations spéciales à distance :

Placer les panneaux de MB ROCK+ devant les montants d'ossature en orientant la face surdensifiée vers l'intérieur du local. La rigidité des panneaux doit permettre leur maintien par simple encastrement sol/plafond, le cas échéant, pointer les panneaux MB ROCK+

provisoirement avec des clous à tête large ou munis d'une rondelle. Visser des tasseaux verticalement ou horizontalement sur les montants à entraxe défini en appui sur le MB ROCK+ en utilisant des fixations double filet sans tête, adaptées pour cette application. Le sens de pose et l'entraxe des tasseaux dépendent du sens de pose du parement intérieur.

## ◆ Étape 5 : Pose du pare-vapeur hygro-variable INTELLO ROCKFOL ou d'un pare-vapeur\* :

Si cette étape n'a pas été réalisée sur les montants d'ossature, procéder à la pose de la membrane conformément aux **instructions** du fabricant. Permet de répondre aux problématiques d'étanchéité à l'air. Se référer à la fiche de l'INTELLO ROCKFOL, en page 115.

## ◆ Étape 6 : Exécution des finitions :

Passer les gaines électriques éventuelles dans l'épaisseur de la contre-cloison en veillant à ne pas perforer le pare-vapeur. Le cas échéant, réparer toutes déchirures.

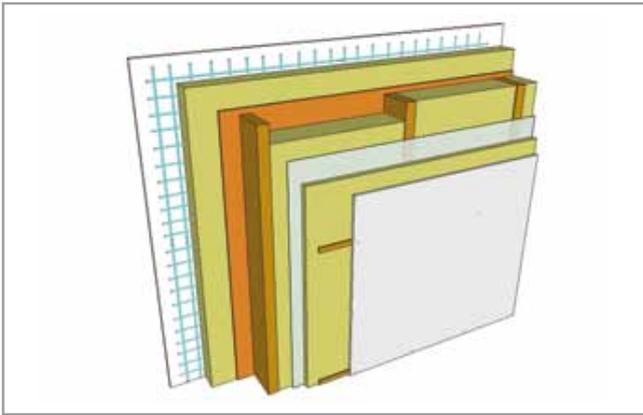
## ◆ Étape 7 : Revêtements intérieurs :

Les travaux de pose des parements intérieurs doivent respecter les instructions des fabricants des produits utilisés.

## ◆ Étape 8 : Fin de chantier :

Les chutes d'isolants nus et les emballages devront être rapportés chez un distributeur assurant la collecte des déchets non dangereux inertes (pour l'isolant) et non dangereux non inertes (pour les emballages), en déchèterie ou sur les plateformes de tris des déchets issus du bâtiment.

\* Se référer à la fiche technique INTELLO ROCKFOL en page 109 ou disponible sur [www.rockwool.fr](http://www.rockwool.fr)



Règle de positionnement du pare-vapeur selon les épaisseurs de MB ROCK et MB ROCK + :

Règle 2/3 - 1/3		MB ROCK +
MB ROCK	95	<input type="checkbox"/>
	120	<input checked="" type="checkbox"/>
	145	<input checked="" type="checkbox"/>
	175	<input checked="" type="checkbox"/>

En dessous de 600 mètres d'altitude, le pare-vapeur doit être situé dans le premier tier (côté intérieur).

Règle 3/4 - 1/4		MB ROCK +
MB ROCK	95	<input type="checkbox"/>
	120	<input type="checkbox"/>
	145	<input type="checkbox"/>
	175	<input checked="" type="checkbox"/>

Au dessus de 600 mètres d'altitude, pour les régions froides, le pare-vapeur doit être situé dans le premier quart de l'isolant.

Ces 2 montages permettent d'être conforme aux exigences de sécurité incendie en ERP (AM8 et AM3).



Vila-sana , a 28 de MARZO de 2014

En referencia a la obra , “GUINGUETES PLATGES DE TARRAGONA” situado en Tarragona, y en referencia al capitulo de cimentaciones, en la que participa en la fase de estudio nuestra empresa TECNO PIEUX SPAIN S.L. decimos y garantizamos.

- Todos los estudios sobre el proyecto, estan realizados y avalados por los ingenieros de Techno Pieux Internacional
- Los calculos estan basados en datos facilitados por el proyecto realizado por el promotor .
- Segun esos datos nuestros ingenieros proponen utilizar nuestro sistema Techno Pieux de cimentaciones atornilladas en acero, modelo P3-12 para el edificio. Dicho Modelo garantiza una carga util de 5 TN por cada uno
- Tecno pieux garantiza la ejecucion de los trabajos y los materiales, siguiendo todos los protocolos marcados de instalacion por el instituto CSTB, Avis Technique 3/06-463.

Por todo lo explicado, Techno pieux entrega este informe

**TECHNOPIEUX SPAIN, S.L.**  
NIF: B25673708  
Ctra. Mollerussa, s/nº , 25245 Vila-Sana  
TEL./FAX 973 606 023

Gerard Rovira Pijuan

Barcelona, 2 de Octubre del 2.006

**FUPICSA**

**A/A Sr. Ignasi Caus**

**Crtra. Manresa a Berga, P.k.49,8**

**08660 BALSARENY (Barcelona)**

Señor:

Con relación al protector de maderas **Xylazel Industrial Fondo Protector Base Agua** de nuestra firma,

**CERTIFICAMOS:**

Que el **Xylazel Industrial Fondo Protector Base Agua** es un protector incoloro en base agua, adecuado para la protección preventiva de cualquier tipo de madera impregnable expuesta a las clases de riesgo 1,2 y 3 de la normativa europea UNE EN 335-1 y UNE EN 335-2. Por tanto, es adecuado para la protección de maderas bajo techado y para las expuestas a la intemperie sin contacto directo con el suelo.

Que el protector **Xylazel Industrial Fondo Protector Base Agua** ofrece una protección frente a hongos e insectos xylófagos, por lo que es ideal para la protección de todo tipo de carpinterías de taller y de armar (madera estructural maciza o laminada). El tratamiento no altera las características físico-mecánicas, ni el aspecto superficial de la madera. Una vez seca, las maderas tratadas no ven incrementada su inflamabilidad, aceptando cualquier tipo de acabado tipo lasur, barniz, pintura o esmalte, así como cualquier tipo de cola de las empleadas en carpintería. No ataca el cristal ni corroe ningún tipo de herraje o metal después del tratamiento.

Centro: Alcarria, nº 7 - 1º, Oficina 7  
Tlfn.: 916 731 111  
Fax: 916 738 693  
28820 COSLADA (Madrid)  
[lazel.com">madrid@xylazel.com](mailto:madrid@xy<span style=)

Nordeste: C/. Muntaner 198, 200 - 2º - 4ª  
Tfno.: 932 412 424  
Fax: 932 412 539  
08036 BARCELONA  
[lazel.com">barcelona@xylazel.com](mailto:barcelona@xy<span style=)

Levante: Calle Pascual y Genis, 10, 4º D  
Tfno.: 963 941 054  
Fax: 963 941 078  
46002 VALENCIA



Barcelona, 2 de Octubre del 2.006

(Continuación de la página anterior)

Que el protector Xylazel Industrial Fondo Protector Base Agua se puede aplicar tanto por pincelado o pulverización como por inmersión.

Que el protector Xylazel Industrial Fondo Protector Base Agua cumple las normativas EN 46, EN 73, EN 84, EN 113 y EN 152-1, así como la UNE 56.416-88, UNE 56.417-88, las normas europeas UNE EN 335-1-92 y UNE EN 335-2-92, la British Standard BS.5589, la del Comité de Pruebas del Instituto para la Técnica de la Construcción "Institut Für Bautechnik" de Berlín, así como la DIN 68.800.

Que el protector Xylazel Industrial Fondo Protector Base Agua posee una fórmula autorizada y registrada en el Registro de Plaguicidas del Ministerio de Sanidad y Consumo con el nº 06-80-04244.

Que las maderas tratadas con Xylazel Industrial Fondo Protector Base Agua quedarán protegidas eficazmente frente a los riesgos 1 a 3 de la norma UNE EN 335-1-92 y UNE EN 335-2-92 durante un período de 10 años, siempre que el tratamiento se realice de acuerdo a la Hoja Técnica 1110-XIFBA, a las normativas UNE EN-350-2, UNE EN 351-1, UNE EN 460 y que se realicen los mantenimientos mínimos para conservar la protección decorativa de las maderas expuestas a la intemperie.

Y para que así conste, firmamos la presente en Barcelona a 2 de Octubre del 2.006.

**Leandro Marcos Moner**  
Técnico Especialista Madera  
Arquitecto Técnico  
(Asistencia Técnica de Xylazel s.a.)

Centro: Alcarria, nº 7 - 1º, Oficina 7  
Tlfn.: 916 731 111  
Fax: 916 738 693  
28820 COSLADA (Madrid)  
madrid@xylazel.com

Nordeste: C/. Muntaner 198, 200 - 2º - 4ª  
Tfno.: 932 412 424  
Fax: 932 412 539  
08036 BARCELONA  
barcelona@xylazel.com

Levante: Calle Pascual y Genís, 10, 4º D  
Tfno.: 963 941 054  
Fax: 963 941 078  
46002 VALENCIA



# xylazel®

## Lasur Industrial

### 1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

#### Clase de producto

Lasur protector de la madera al agua de acabado mate sedoso para la protección y decoración de la madera a la intemperie. **XYLAZEL LASUR INDUSTRIAL** contiene fungicida para proteger superficialmente la madera contra hongos del azulado.

#### Garantía de Calidad

Xylazel, S.A. garantiza la calidad del producto **XYLAZEL LASUR INDUSTRIAL**, su eficacia y duración siempre que se respeten todas y cada una de las especificaciones de esta hoja técnica.

#### Principio activo fungicida

IPBC al 0,45% p/p

#### Eficacia

**XYLAZEL LASUR INDUSTRIAL** protege eficazmente de forma preventiva a la madera contra la fotodegradación, los hongos del azulado EN-152-1, la humedad y la lluvia. El acabado con **XYLAZEL LASUR INDUSTRIAL** destaca la belleza de la madera, resaltando su veteado natural.

Los colores diáfanos resistentes a la luz y a la intemperie, evitan la decoloración y el agrisamiento provocado por el sol (fotodegradación).

#### Características

- **XYLAZEL LASUR INDUSTRIAL** da a la madera un bello acabado, eliminando los típicos problemas que presentan los sistemas convencionales de pinturas o barnices que saltan y se agrietan con el paso del tiempo.

- A base de resinas de tamaño muy pequeño que le confieren gran penetración y mucha resistencia al exterior.
- Gran resistencia al agua, con protección antiazulado.
- Gran adherencia a soportes difíciles.
- Secado rápido incluso sobre maderas tropicales.
- Base agua.
- Colores sólidos muy transparentes y resistentes. Mezclables entre sí, con posibilidad de conseguir innumerables tonalidades.
- Fácil aplicación.
- Deja ver el veteado natural de la madera.
- Penetra en la madera, por lo que no forma capa (poro abierto), no se cuartea ni se agrieta.
- Con un fácil mantenimiento, ya que no es necesario un mantenimiento directo.

#### LASUR INDUSTRIAL.

- Casi total ausencia de olor.
- Limpieza de útiles con agua y jabón.

#### Campos de aplicación

Para todo tipo de maderas, macizas o contrachapadas, viejas o nuevas, empleadas en carpintería de armar (vigas, cerchas, etc.) o de taller (marcos, puertas, ventanas, revestimientos, muebles, muebles de jardín, casas de madera, pérgolas, vallas, etc.)

Se debe aplicar en maderas secas (humedad hasta un 20%)

No utilizar el acabado incoloro en maderas expuestas al sol.

#### Tonos de color

Colores formulados con pigmentos micronizados, altamente transparentes y mezclables entre sí.

Pino (809), Caoba (805), Roble (803), Teca (807), Nogal (806), Incoloro (801), castaño (804).

#### Tamaños de envases

20 L

### 2. DATOS TÉCNICOS

Densidad a 20°C: 0,9 - 1,1 g/cm<sup>3</sup>

Residuo sólido: 21-25% según color.

Secado: El secado de la superficie en condiciones normales es de 1 hora.

Repintado: 2 a 3 horas aproximadamente.

Con un alto grado de humedad ambiental, el tiempo de secado puede ser mayor.

### 3. MODO DE EMPLEO

#### Preparación del soporte

Previamente a la aplicación, se recomienda comprobar que la madera esté seca (humedad relativa <20%), lijada y limpia de sustancias que puedan perjudicar la penetración y el secado de **XYLAZEL LASUR INDUSTRIAL**.

En maderas de coníferas y frondosas, es aconsejable aplicar **XYLAZEL FONDO** como imprimación.

#### Madera nueva

Aplicar directamente de dos a tres manos de producto con un intervalo de 2-3 horas entre

#### Maderas antiguas barnizadas o pintadas

Eliminar totalmente el barniz o esmalte de toda la superficie y aplicar **XYLAZEL LASUR INDUSTRIAL** como si se tratase de madera nueva.

#### Dosis

130 mL./m<sup>2</sup>, aplicados en 2 o más manos

#### Modo de empleo

**XYLAZEL LASUR INDUSTRIAL** se presenta listo para su empleo y no debe diluirse con otros productos. Se puede aplicar a brocha, pincel, rodillo y pistola. Antes de su utilización, es conveniente remover el contenido del envase de forma suave para evitar la formación de espuma. Aplicar con pincel plano en el sentido del veteado de la madera.

Una vez seco, aproximadamente después de 2-3 horas, dar la segunda mano.

Para conseguir un efecto uniforme y una mayor protección, aconsejamos una mano previa de **XYLAZEL FONDO**. En las maderas ricas en resinas, limpiar la resina de la superficie con disolvente antes del tratamiento con **XYLAZEL LASUR INDUSTRIAL**.

Los colores propios de las maderas o el agrisamiento que pueden tener antes de aplicar **XYLAZEL LASUR INDUSTRIAL**, influyen en el tono de color del acabado.

En caso de aplicaciones nuevas, en las que no se tenga experiencia, recomendamos dar una mano de prueba sobre la madera.

Cerrar herméticamente el envase cuando se ha consumido parcialmente el producto.

Proceder a la eliminación y destrucción del envase, de acuerdo con la legislación vigente.

Evitar que dos superficies tratadas entren en contacto con presión.

En los solapes con juntas de goma que contengan PVC aplicar una capa de barniz para evitar el blocking, o colocar juntas de estanqueidad para producto al agua.

#### Propiedades y características de la madera tratada.

La madera queda protegida eficazmente contra los hongos del azulado, la humedad y la fotodegradación.

El producto no varía la inflamabilidad propia de la madera.

### Mantenimiento

Los trabajos de mantenimiento deben realizarse cuando se empiecen a observar los primeros síntomas de degradación.

Las maderas que hayan sido tratadas con **XYLAZEL LASUR INDUSTRIAL** y que, al cabo del tiempo precisen mantenimiento, no necesitan ser decapadas ni lijadas, solamente hace falta limpiar la superficie y aplicar nuevamente una capa de producto.

### Limpieza de útiles

Utilizar agua y jabón.

## 4. INDICACIONES ESPECIALES

### Almacenamiento y manipulación

No almacenar durante períodos prolongados a

temperaturas inferiores a 5°C ni superiores a 30°C.

Para el almacenamiento y manipulación, tener en cuenta las leyes vigentes de almacenamiento y transporte, referentes a las aguas y al aire.

Evitar que el producto llegue a las aguas.

Durante el uso del producto, tomar las medidas generales de protección e higiene.

**XYLAZEL LASUR INDUSTRIAL** no es peligroso según el "Reglamento sobre clasificación envasado y etiquetado de productos peligrosos (R.D. 255/03)"

## 5. CONDICIONES GENERALES

Los datos facilitados son datos orientativos de carácter general y no constituyen una especificación. Dan una descripción de nuestros productos e informan al usuario acerca de su aplicación y empleo. Dado que las condiciones de trabajo y los materiales afines son muy variados y diferentes, se entiende que no podamos abarcar aquí todos los casos individuales. En soportes en los que se desconozca el comportamiento del producto, realizar previamente una prueba antes de la aplicación o bien consulten nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico. Respondemos de la invariable alta calidad de nuestros productos, de acuerdo con lo estipulado en nuestras Condiciones de Venta y Suministro.

CONSULTE A NUESTRO SERVICIO TECNICO



(34) 986 242424  
(34) 986 242424

Norte: Gándaras de Prado, s/n  
Tel. 986 34 34 24  
Fax 986 34 62 40  
36400 PORRIÑO (Pontevedra)

Nordeste: C/ Muntaner, 198-200  
Tel. 93 241 24 24  
Fax 93 241 25 39  
08036 BARCELONA

Levante: C/ Pascual y Genis 10, 4º D Centro: C/ Alcarria nº 7 - 1º - Pla 7

xylazel, s.a.

APARTADO 91 - GANDARAS DE PRADO, s/n  
36400 PORRIÑO (PONTEVEDRA)

986 34 62 40  
COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA



ARJ191 29/09/2014 58 / 181



# Avis Technique 2/06-1215

*Bois thermiquement modifié*

*Bardage rapporté*

*Built-up cladding*

*Vorgehängte hinterlüftete  
Fassadenbekleidung*

## Finnforest Thermowood-D

**Titulaire :** FINNFOREST France  
7, rue du Fossé Blanc  
F-92230 Gennevilliers

Tel. : 01 41 32 36 36  
Fax : 01 41 32 36 40

**Usines :** FINNFOREST Corporation - Thermowood  
64260 Kasler  
Finlande

Lardella Ltd  
PL10  
29251 Nahkila  
Finlande

**Distributeur :** FINNFOREST France  
7 rue du Fossé Blanc  
F-92230 Gennevilliers

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 2  
Constructions, façades et cloisons légères

Vu pour enregistrement le 12 mars 2007

**CSTB**

Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Mame, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
TEL - 01 64 69 82 82 - Fax - 01 60 05 70 37 - Internet - [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**VISA**  
Digital

**ARJ191**  
29/09/2014

59 / 181



COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS  
I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

Internet du CSTB (<http://www.cstb.fr>)  
© CSTB 2007

Le Groupe Spécialisé n° 2 « Constructions, façades et cloisons légères » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 10 octobre 2006, le procédé Finnforest Thermowood-D présenté par la Société FINNFOREST. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Bardage à base de clins de bois, traité par chauffage selon le procédé ThermoWood®, et mis en œuvre par clouage ou vissage sur une ossature secondaire en bois, assurant la ventilation des lames, et solidarisée à la structure porteuse.

Les lames peuvent être disposées :

- horizontalement sur une ossature secondaire simple réseau disposée verticalement laquelle est solidarisée à la structure porteuse,
- verticalement sur une ossature secondaire disposée horizontalement ou sur double réseau laquelle est solidarisée à la structure porteuse.

Le clouage et le vissage, apparents, se font sur le plat des lames.

Une isolation thermique peut être associée à ce bardage à lame d'air ventilé.

### 1.2 Identification

Les clins FINNFOREST THERMOWOOD-D® bénéficiant d'une certification CSTBat sont identifiables par un marquage conforme à l'annexe 3 du Règlement particulier de la Certification CSTBat rattachée à l'Avis Technique des produits de bardage rapportés, vêtements, vêtements et comprenant notamment

- Sur le produit
  - Le logo CSTBat
  - Le repère d'identification du lot de fabrication
  - Le repère de l'usine
- Sur les coils
  - Le logo CSTBat
  - Le nom du produit accompagné du numéro d'Avis Technique auquel il est rattaché
  - Le numéro du certificat avec le repère de l'usine et les quatre derniers chiffres du numéro d'Avis Technique
  - Le repère d'identification du lot de fabrication

Outre la conformité au règlement, le marquage comporte

- Sur chaque clin
  - Le nom du fabricant
- Sur l'étiquette des coils
  - La référence des clins
  - Le nombre de lames
  - Les longueurs et le volume livré.

## 2. Avis

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre sur parois préexistantes planes et verticales, en maçonnerie d'éléments ou en béton, neuves ou en réhabilitation, aveugles ou percées de bales, situé en étage ou à rez-de-chaussée correspondant à la classe d'exposition Q4 selon la norme P 08-302,
- Pose sur maisons à ossature bois conforme au DTU 31.2 conformément au § 6.2 du DTU 41.2 et au § 8.65 du Dossier Technique.
- Exposition au vent correspondant à une dépression sous vent normal de valeur maximale admissible (exprimé en pascals) donné dans le tableau 1 ci-après et valable en disposition tant verticale qu'horizontale.
- Limité aux zones non tenues ou protégées.

Tableau 1 – Valeur admissible sous vent normal en dépression

Type de clin	Entraxe des fixations (en mm)	Classement V*	Résistance admissible en dépression (en Pa)
Clins UTV Clins 118 à emboîtement	600 mm	V4	3000
Clins UTV Clins 142 à emboîtement et aboutage par languette	600 mm	V4	2820
Clins UYL Clins 142 à recouvrement	600 mm	V4	3160

V\* du classement REVER selon le Cahier du CSTB 2929.

### 2.2 Appréciation sur le système

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

##### Stabilité

Le bardage ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement, de résistance aux chocs de sécurité. Elles incombent à l'ouvrage qui le supporte.

##### Sécurité en cas d'incendie

Le système ne fait pas obstacle au respect des prescriptions réglementaires. Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du « C + D », y compris pour les bâtiments déjà en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Le classement de réaction au feu :
  - Des clins brut : M3
- La masse combustible (exprimée en MJ/m<sup>2</sup>) :
  - De l'ossature bois ou des clins : masse surfacique en kg/m<sup>2</sup> x 17

##### Sécurité en cas de séisme

L'utilisation en zone sismique du procédé Finnforest-Thermowood n'a pas été évaluée. Le domaine d'emploi est par conséquent limité à la zone « zéro » au sens du décret n°91-461 du 14 mai 1991.

##### Isolation thermique

Le système est susceptible de satisfaire aux exigences minimales de la Réglementation Thermique en vigueur.

La satisfaction aux exigences est à justifier au cas par cas.

##### Éléments de calculs thermiques

Les éléments de calculs thermiques sont donnés en annexe 5 des « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3316 et son modificatif 3422).

##### Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

##### Étanchéité

À l'air : Elle incombe à la paroi qui le supporte

À l'eau : Elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par le recouvrement des clins, compte tenu de la nécessaire verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profils d'habillage.

Le système permet de réaliser des types de murs définis au tableau 2, au sens des « Conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 1833 de Mars 1983), les parois supports devront satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce même document.

#### Informations utiles complémentaires

La résistance aux chocs des clins (D1-3J, M3-20J, M50-130J) posés horizontalement sur des montants d'entraxe 600 mm permet une utilisation normale en étage ou à rez-de-chaussée. Les clins peuvent supporter sans dommage les chocs d'énergie requise pour les emplois correspondants à la classe Q4 définie dans la norme P 08-302, compte tenu de la possibilité de remplacer relativement facilement les clins accidentés. Le remplacement d'un élément FINNFOREST THERMOWOOD-D® accidenté indépendamment des clins adjacents est possible à partir d'un clin standard.

La durabilité du gros œuvre est améliorée par la mise en œuvre de ce bardage rapporté, notamment en cas d'isolation thermique associée.

En application des règles d'attribution définies dans le document « Classement REVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur » (Cahier du CSTB 2929), le système est classé :

$$r_2 \leq r_3 \quad V_4 \quad E^{**} \quad T_3 \quad I_2 \quad R_{184}$$

\*\* E<sub>4</sub> en pose horizontale sans rabouillage ou avec rabouillage de clins rainurés en bout

### 2.22 Durabilité

La durabilité propre des constituants du système et leur compatibilité permet d'estimer que ce bardage rapporté présentera une durabilité satisfaisante équivalente à celles des bardages traditionnels en clins bois.

En l'absence de produit de finition pigmenté, le clin ThermoWood® devient gris argenté lorsqu'il est exposé aux rayons UV.

### 2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication du FINNFOREST THERMOWOOD-D® fait l'objet d'un plan de contrôle de la qualité permettant d'assurer une constance de la qualité par un organisme extérieur indépendant SKH. Il est régulièrement contrôlé par le CSTB, à travers la certification CSTBat.

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat CSTBat délivré par le CSTB, attestant la régularité et le résultat satisfaisant de cet autocontrôle complété par les essais de vérification effectués par le CSTB sur les produits prélevés en cours de visites.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence sur chaque lame du logo CSTBat, suivi du numéro de marquage.

### 2.24 Fourniture

La fourniture effectuée par la société Finnforest porte sur les clins de FINNFOREST THERMOWOOD-D® et les éléments d'angles.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée dans le Dossier Technique.

### 2.25 Mise en œuvre

Ce bardage rapporté se pose sans difficulté particulière par des entreprises spécialisées, moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des clins et profils d'habillage, ainsi que le respect des conditions de pose.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### Conception et mise en œuvre

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois support de ce bardage rapporté ainsi que celle de l'isolation thermique associée

doivent être conformes aux "Règles générales" les concernant (Cahier du CSTB 3316 de janvier-février 2001 et son modificatif 3422 de septembre 2002), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible de 2 mm.
- L'entraxe des montants devra être au maximum de 600 mm en pose horizontale ou verticale.
- L'humidité des chevrons devra être au plus de 18 % (en poids) au moment de la mise en œuvre.
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- Largeur vue minimale du chevron de 80 mm dans le cas où le rabouillage des clins est prévu au droit du chevron.

Dans le cas de pose sur maisons et bâtiments à ossature bois conformes au DTU 31.2, on se conformera aux prescriptions du § 6.2 du DTU 41.2 et du § 8.65 du Dossier Technique.

En bord de mer, l'entreprise de pose devra utiliser des clous ou vis de fixation des clins en acier inoxydable austénitique nuance A4.

### Pose directe des chevrons sur gros œuvre

Lors de la pose directe au support, les défauts de planéité du support (désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieures à 5 mm sous la règle de 20 cm, et 1 cm sous la règle de 2 m.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé FINNFOREST-THERMOWOOD® dans le domaine d'emploi accepté, est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 31 octobre 2009.

Pour le Groupe Spécialisé n° 2  
Le Président  
JP GORDY

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Compte tenu du chauffage du bois selon le procédé ThermoWood, les pinces préconisées sont de 25 et 30 mm (cf. fig. 16quart)

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2  
M. COSSAVELLA

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Bardage à base de clins de bois, traité par chauffage selon le procédé ThermoWood®, et mis en œuvre par clouage ou vissage sur une ossature secondaire en bois, assurant la ventilation de la face cachée des lames et solidarisée à la structure porteuse.

Les lames peuvent être disposées :

- horizontalement sur une ossature simple réseau disposée verticalement laquelle est solidarisée à la structure porteuse,
- verticalement sur une ossature secondaire double réseau ou disposée horizontalement laquelle est solidarisée à la structure porteuse (cf. fig. 1 et 1bis).

Le clouage et le vissage, apparent, se font sur le plat des lames.

Une isolation thermique peut être associée à ce bardage à lame d'air ventilé.

### 2. Matériaux

#### 2.1 Utilisés pour la fabrication

Le clin Finforest ThermoWood® est fabriqué à partir de pin de scandinavie, spécialement sélectionné selon les critères précis définis dans le Manuel de Qualité du Pin, et destiné à la fabrication de FINNFOREST THERMOWOOD®.

#### 2.2 Utilisés pour la mise en œuvre

- Chevrons et tasseaux ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, préservés pour la classe 2 de risques biologiques, suivant la norme NF EN 335-2 et livrés sur chantier avec un taux d'humidité au plus égale à 18 % (en poids).
- Clous en acier inoxydable A2 ou A4,
- Vis en acier inoxydable A2 ou A4,
- Tôle d'aluminium prélaquée conformément à la norme NF EN 1396 ou oxydée anodiquement de classe 15 ou 20 selon la norme NF A 91-450 pour le traitement des points singuliers,
- Tôle d'acier galvanisée au moins Z 275 conforme à la norme P 34-301 et prélaquée conformément à la norme NF EN 10169 pour le traitement des points singuliers.
- Isolant marqué CE, certifié ACERMI et possédant des caractéristiques minimales équivalentes au classement I<sub>1</sub> O<sub>1</sub> O<sub>2</sub> L<sub>3</sub> E<sub>1</sub>.

### 3. Eléments

Le système FINNFOREST THERMOWOOD-D® est un système complet de bardage rapporté comprenant :

- Les clins de parois et profilés d'angles,
- Les fixations diverses,
- L'isolation thermique et les profilés éventuellement requis pour le traitement des points singuliers.

#### 3.1 Clins de parois (cf. fig. 2 à 2ter)

Le clin FINNFOREST THERMOWOOD-D® est un bois naturel qui n'a reçu aucun produit chimique additionnel.

Les clins FINNFOREST THERMOWOOD-D® peuvent se présenter sous des formes variées :

- En pose horizontale :
  - Clins à recouvrement, Clins UYL - mi-bois (cf. fig. 2ter),
  - Clins à emboîtement, Clins UTV - moutier (cf. fig. 2 et 2bis).
- En pose verticale :
  - Clins à emboîtement, Clins UTV - moutier (cf. fig. 2 et 2bis).
- Longueurs : clins mi-bois et moutier : de 3600 à 5400 mm.

• Secteur **VISAT Digital** ARJ191 29/09/2014 627181

- Epaisseur de 21 mm (emboîtement)
- Epaisseur variant de 9 à 21 mm (recouvrement)
- Largeur allant de 65 mm (largeur utile 55 mm) à 142 mm (largeur utile 132 mm).
- Largeur minimale des clins UYL est : 118 mm.
- Tolérances en sortie de fabrication :
  - +/- 0.5 mm sur l'épaisseur ; +/- 1 mm sur la largeur
- Masse volumique : de 350 à 480 kg/m<sup>3</sup> (Taux d'humidité de 8 %)
- Reprise d'humidité et gonflement dimensionnel en fonction de l'humidité relative selon NF EN 1910 (cf. tableau 1 en fin de dossier).
- Retrait dimensionnel après immersion dans l'eau selon la norme NF B 51-005 : 5,5 % (tangentielle) et 3,2 % (radial),
- Contrainte de rupture selon NF EN 408 : 14 MPa,
- Module d'élasticité selon NF EN 408 : 6920 MPa,
- Durabilité biologique selon NF EN 113 :
  - Perte de masse due à CONIOPHORA PUTEANA : environ 0 %,
  - Perte de masse due au PORIA PLACENTA : 7,2 %,
  - Perte de masse due au GLOEPHYLLUM TRABEUM : 1 %,
  - Perte de masse due au LENTINUS LEPIDEUS : 0,8 %,
  - Perte de masse due au TRAMETES VERSICOLOR : 0,9 %,
  - Perte de la masse due au SERPULA LACRYMANS : 0,5 %.

Par conséquent les clins Finforest ThermoWood-D sont de classe 2 selon la norme NF EN 350-2.

- Moisissure (selon ASTM D 3273-73-T : 95 - 100 % HR ; T = 22 à 25°C) : le traitement ThermoWood n'améliore pas la résistance aux moisissures,
- Résistance aux insectes : les clins Finforest ThermoWood-D résistent au coléoptères Longhorn beetles, Anobium punctatum et Lyctus brunneus. Les clins ne résistent pas aux termites.
- Aspect visuel : l'aspect du FINNFOREST THERMOWOOD-D® est modifiée par la température, la durée du traitement et la densité du bois. Ainsi le FINNFOREST THERMOWOOD-D® présente un ton plus foncé lorsque la température est plus élevée.

En l'absence de produit de finition pigmenté, le clin ThermoWood® devient gris argenté lorsqu'il est exposé aux rayons UV.

FINNFOREST THERMOWOOD-D® est certifié PEFC, certificat qui assure que la matière première provient de forêts gérées durablement.

Des éléments d'angles bénéficiant du traitement ThermoWood Thermo-D sont disponibles (cf. fig. 3 et 3bis).

#### 3.2 Fixation des clins sur l'ossature

##### 3.2.1 Clous

La fixation des clins s'effectue au pistolet pneumatique à l'aide de clous annelés, crantés ou torsadés, Ø 2,1 à 2,5 mm en acier inoxydable austénitique A2 ou A4 et à tête plate Ø 5 mm minimum. Les clous doivent pénétrer au minimum de 22 mm dans les chevrons ou liteaux. La longueur des clous est au minimum de 45 mm. La compatibilité entre la longueur des pointes et l'épaisseur des chevrons est à vérifier.

La résistance admissible à l'arrachement des vis R, déterminée conformément à la norme NF P 30-310, doit être au moins égale aux valeurs indiquées dans le tableau suivant :

	R (N)	
Classement V selon revETIR	Largeur Utile du Clin jusqu'à 108 mm 1 clou	Largeur Utile du Clin de 108 à 132 mm 2 clous
V <sub>4</sub>	≥ 550	≥ 340
V <sub>3</sub>	≥ 400	≥ 245
V <sub>2</sub>	≥ 300	≥ 175
		≥ 100

### 3.22 Vis (cf. fig. 21)

La fixation des clins peut s'effectuer à l'aide de vis en acier inoxydable austénitique nuance A2 ou A4 :

- à tête ronde de dimensions nominales [diamètre (mm) X longueur (mm)] de [Ø 4,0 X 50] ou [Ø 3,5 X 40] ;
- à tête fraisée de dimensions nominales [diamètre (mm) X longueur (mm)] de [Ø 3,5 X 40].

La pénétration dans le chevron support en bois est au minimum de 21 mm.

La résistance caractéristique  $P_k$  à l'arrachement des vis, déterminée conformément à la norme NF P 30-310, doit être retenue au moins égale aux valeurs indiquées dans le tableau suivant :

Type de vis	Effort caractéristique sur les vis $P_k$ (N)
Type de vis	Arrachement du support en bois épaisseur de lame 21 mm, EN 1382-1999
Tête ronde Ø ≥ 6,8 [Ø 4,0 x 50]	800 N
Tête ronde Ø ≥ 6,8 [Ø 3,5 x 40]	420 N
Tête fraisée Ø ≥ 6,8 [Ø 3,5 x 40]	420 N

### 3.3 Ossature

L'ossature support du procédé FINNFOREST THERMOWOOD-D® est constituée de chevrons bois verticaux ou de chevrons bois associés à des liteaux conformes aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316 et de son modificatif 3422, renforcée par celle ci-après :

- Largeur vue minimale 80 mm dans le cas où le rabotage des clins est prévu au droit du chevron.

La pose horizontale des chevrons directement sur gros œuvre est possible.

### 3.4 Isolant

L'isolation thermique lorsque requise sera conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316 et de son modificatif 3422.

## 4. Fabrication

Le procédé ThermoWood® peut être divisé en trois phases principales. La fabrication des clins est réalisée par usinage de pièces de bois massif préalablement traité dans la masse par le procédé ThermoWood®.

Les clins FINNFOREST THERMOWOOD-D® sont traités selon le processus Thermo-D.

#### Phase 1. Augmentation de la température et séchage à haute température.

Grâce à un chauffage et à de la vapeur, la température atteint rapidement les 100°C.

Ensuite, la température est montée progressivement jusqu'à 130 °C, ce qui correspond au séchage à haute température.

#### Phase 2. Traitement.

Une fois le séchage à haute température terminé, la température dans le four est montée jusqu'à la température voulue, comprise entre 185°C et 215°C. Celle-ci est maintenue constante pendant une durée variant de 2 à 3 heures selon l'utilisation finale prévue pour le bois.

#### Phase 3. Refroidissement et ajustement de l'humidité finale

L'étape finale consiste à refroidir le bois par un système à eau pulvérisée ; quand la température est redescendue à 80-90°C, une réhumidification est faite afin d'amener le taux d'humidité à une valeur proche de l'humidité d'utilisation (5-8%).

Les clins FINNFOREST THERMOWOOD-D® sont produits en qualité Thermo-D : pin de Scandinavie, traité à 212°C et à usage extérieur

Seul les clins ThermoWood® Thermo-D sont utilisés en bardage rapporté.

## 5. Contrôles

L'ensemble des contrôles est décrit dans le manuel d'assurance qualité.

au CSTB dans le cadre de la certification CSTBat. Il peut se résumer en trois grandes phases que sont (I) la réception et la préparation de la matière première avant production ; (II) la fabrication du clin Finnforest ThermoWood-D® proprement dite et (III) le contrôle sur le produit fini. L'organisme chargé du contrôle de qualité externe de la production est l'institut de certification indépendant hollandais SKH (Stichting Keuringsbureau Hout). Pour les produits en qualité Thermo-D, Finnforest est autorisé à utiliser la certification KOMO qui exige que le producteur ait souscrit aux exigences concernant la matière première. En plus, le procédé de bardage Finnforest ThermoWood-D® concerné par le présent avis bénéficie de la certification CSTBat.

## 5.1 Sur les matières premières

Le contrôle sur l'approvisionnement en matière première inclut les vérifications suivantes :

- producteur de la matière brute
- essence
- classe de qualité visuelle
- épaisseur
- largeur
- longueur
- volume
- taux d'humidité des scilages livrés séchés

La mesure du taux d'humidité des lames de bois se fait sur un minimum de 10 pièces avec un humidimètre à pointes. Le conditionnement doit être réalisé dans les 5 jours précédant la production. La qualité visuelle minimale de la matière première est conforme aux tableaux fournis dans le manuel d'assurance qualité. Le séchage de la matière première approvisionnée incombe au fournisseur et varie de 16% à un maximum de 20 % d'humidité.

## 5.2 En cours de fabrication

Le procédé ThermoWood® est appliqué selon les procédures décrites dans le manuel d'assurance qualité relatif à la production des clins Finnforest ThermoWood-D® et transmis au CSTB dans le cadre de la certification CSTBat. Les équipements de chauffage doivent être entretenus selon le programme de maintenance décrit par le fabricant. Les instructions de maintenance et les cahiers d'entretien des équipements de chauffage sont tenus à disposition pour contrôle sur le site de fabrication.

## 5.3 Sur produits finis

Un échantillonnage des clins Finnforest ThermoWood-D® est réalisé en sortie de chaque cycle de production, par prélèvement aléatoire de 10 lames, et sur lesquelles les éléments suivants sont contrôlés selon les indications fournies dans le manuel d'assurance qualité :

- Taux d'humidité
- Homogénéité des couleurs
- Fissures de surfaces
- Fissures internes
- Qualité de surface
- Nœuds sortis traversants ou non traversants
- Défauts de forme ou dimensionnels

Au regard de la certification CSTBat, un échantillonnage de 48 clins est réalisé une fois par an et par profils FINNFOREST THERMOWOOD-D® et testé selon EN 408. Il permet de confirmer l'équivalence entre le classement visuel effectué en continu en production et les classes de résistances du bois de structure (classes « C ») proposées par Finnforest pour le ThermoWood-D®. Les résultats sont transmis au CSTB avant sa visite annuelle de contrôle de la production et où il prélève des échantillons pour contrôle et validation.

La classe de résistance du Finnforest ThermoWood-D® est C14.

## 5.4 Synthèse des contrôles

Tableau 1 en fin de dossier.

## 6. Distribution et fourniture

La Société Finnforest distribue en France les clins FINNFOREST THERMOWOOD-D® (cf. fig 2 à 2ter) et les profils d'angles (cf. fig 3 et 3bis).

L'isolant, les chevrons d'ossature et les liteaux ainsi que les profils d'habillage en tôle prélaquée ou anodisée doivent être approvisionnés

directement par le poseur en conformité avec les prescriptions données dans le présent Dossier. Il en est de même pour la quincaillerie.

## 7. Identification

Le marquage doit être conforme au § 1.2 « Identification des clins » du présent Avis.

## 8. Mise en œuvre

### 8.1 Assistance technique

La Société FINNFOREST ne pose pas elle-même. La mise en œuvre est effectuée par des entreprises de pose auxquelles FINNFOREST France apporte, à leur demande, une assistance technique adaptée.

Un guide de mise en œuvre rédigé par FINNFOREST regroupe les conseils de conception et de pose.

### 8.2 Domaine d'emploi

- Mise en œuvre sur parois préexistantes planes et verticales, en maçonnerie d'éléments, en béton, neuves ou en réhabilitation, aveugles ou percées de bales, situé en étage ou à rez-de-chaussée correspondant à la classe d'exposition Q4 selon la norme P 08-302,
- Pose sur maisons à ossature bois conforme au DTU 31.2, conformément au § 6.2 du DTU 41.2 et au § 8.65 du Dossier Technique.
- Limitée aux zones non tenues ou protégées

### 8.3 Principes généraux de pose

Le stockage du FINNFOREST THERMOWOOD-D® doit être fait sur une surface plane et propre, sans contact direct avec le sol.

Les lames doivent être disposées à plat sur des supports assez rapprochés pour éviter les déformations (une distance entre supports n'excédant pas 60 cm est à respecter).

S'il est prévu d'appliquer une finition, le stockage devra se faire dans un environnement climatique ayant une température et une humidité compatibles avec les exigences des fabricants des produits utilisés.

Les clins FINNFOREST THERMOWOOD-D® se posent facilement sans outillage spécifique, sur des murs à ossature primaire en bois, en béton ou en maçonnerie d'éléments. La pose s'effectue à l'horizontale à l'avancement de bas en haut ou à la verticale dans le sens contraire des vents de pluie dominants.

Un calepinage préalable doit être prévu.

### 8.4 Opération de pose

La pose comporte les opérations suivantes :

- Traçage et repérage,
- Mise en place de l'ossature secondaire,
- Mise en place de l'isolant éventuellement,
- Fixation des clins sur l'ossature secondaire,
- Traitement des points singuliers.

### 8.5 Mise en œuvre de l'ossature et de l'isolation thermique

Le procédé se met en œuvre sur une ossature réglée plane, constituée par un réseau vertical ou horizontal de chevrons bois, ou par un double réseau chevrons verticaux / linteaux horizontaux conformément aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316 et son modificatif 3422.

#### Ossature

Elle est conçue en tenant compte de la nature du mur porteur et de la distance maximale entre supports autorisé pour les clins soit 60 cm.

La conception de l'ossature doit obligatoirement aménager une lame d'air ventilée entre le bardage FINNFOREST THERMOWOOD-D® et la face extérieure de la paroi.

La mise en œuvre de l'isolant sera conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316 et de son modificatif 3422.

### 8.6 Pose des clins

Une distance minimum de 20 cm est à respecter entre le bas du clin et le niveau du sol (cf. fig. 11).

#### 8.6.1 Positionnement des lames

Un jeu transversal minimum de 1 mm est nécessaire entre les lames pour pren

sa mise en charge et la variation de la largeur des lames due aux changements d'humidité (cf. fig. 15).

- Profil UYL - M-bols  
Ce jeu doit être réalisé par le poseur.
- Profil UTV - Moutier  
L'usinage de la rainure et de la languette sont réalisés de manière à ce que le jeu entre l'extrémité de la languette et le fond de la rainure soit automatiquement présent lorsque les lames sont posées « au contact » l'une de l'autre.  
Le contact se fait sur la face arrière, là où la variation d'humidité est très faible et la variation dimensionnelle qui en découle négligeable. Toutefois, même dans ce cas il convient de ne pas « serrer » les lames.

#### 8.6.2 Clouage

La fixation se fait par clouage plein bois au pistolet pneumatique à l'aide de clous annelés, torsadés ou crantés, en acier inoxydable austénitique nuance A2 ou A4.

- Positionnement des pointes (cf. fig. 16 à 16ter).  
Les règles minimales à respecter sont les suivantes :
  - 2 pointes par point de clouage pour les largeurs des lames supérieures à 118 mm,
  - 1 pointe par point de clouage pour les largeurs inférieures à 118 mm,
  - distance minimale des pointes aux abouts des clins : 25 mm,
  - distance minimale des pointes aux rives des clins : 30 mm,
  - pénétration minimale des pointes dans les supports : 22 mm,
  - Les têtes des pointes doivent affleurer la surface du clin (cf. fig. 17).

#### 8.6.3 Vissage

Un pré-perçage des clins doit être effectué.

Dans tous les cas, il convient de réaliser un pré-perçage :

- diamètre 3,0 mm pour les vis de diamètre nominal 4,0 mm
- diamètre 2,5 mm pour les vis de diamètre nominal 3,5 mm.

Il convient aussi de réaliser le vissage en s'assurant que le tête des vis affleure la surface du clin FINNFOREST THERMOWOOD-D® comme les clous.

Les têtes de vis sont telles que définies au paragraphe § 3.22 et selon les principes suivants :

- La surface de contact avec les clins est large,
- Sous tête plate ou fraisée.

#### 8.6.4 Pose horizontale

Tous les profils Finnforest Thermowood-D Extérieur peuvent se poser à l'horizontale.

La pose des clins s'effectue sur des chevrons verticaux d'entraxe maximal égal à 600 mm.

La pose du premier clin en partie basse nécessite l'installation d'une grille antrongeuse (cf. fig. 11).

La fixation des clins sur les chevrons s'effectue par clouage ou par vissage en fixation apparente (cf. fig. 16, 16 ter et 17).

La mise bout à bout des clins doit être faite avec un jeu de 1 mm.

L'épaisseur de la lame d'air doit être en tout point au moins égale à 20 mm.

Pour les clins non rainés en bout, l'aboutage doit être effectué au droit d'un support (cf. fig. 16 quart).

Pour les clins aboutés/rainés, l'aboutage n'est pas nécessairement au droit d'un support (cf. fig. 16 quint).

#### 8.6.5 Pose verticale

Seuls les profils de type emboîtement (UTV – moutier) peuvent se poser verticalement.

La fixation des clins sur les chevrons s'effectue par clouage ou vissage (cf. fig. 16 à 17).

La pose verticale des clins s'effectue sur des linteaux ou des chevrons horizontaux d'entraxe maximum égal à 600 mm. Ceux-ci doivent avoir une épaisseur minimale de 27 mm.

La mise en œuvre est également possible sur un double réseau.

Pour les clins non rainés en bout, l'aboutage s'effectue au droit d'un montant en respectant un jeu de 1 mm.

## 8.66 Pose sur murs à ossature bois

La ventilation est assurée par des tasseaux verticaux placés en vis-à-vis des montants de l'ossature porteuse.

Le bardage peut être fixé directement sur ces tasseaux s'il est disposé horizontalement.

Pour une disposition verticale du bardage, des tasseaux horizontaux doivent être mis en œuvre sur les chevrons verticaux (cf. fig. 16b).

La paroi externe du mur sera constituée de panneaux conformes aux exigences du DTU 31.2.

Un pare-pluie conforme aux § 5.5 du DTU 41.2 sera disposé sur la face extérieure du mur, entre les panneaux et le lattage bois.

Les lames clins seront clouées ou vissées (cf. § 3.3) sur une ossature conforme au § 3.2.

Une lame d'air d'épaisseur minimale de 20 mm est constituée entre le mur de panneau et le revêtement extérieur.

## 8.67 Pose directe des chevrons sur gros œuvre

Des chevrons verticaux peuvent supporter directement des clins disposés horizontalement sans entraver la ventilation.

Pour des clins disposés verticalement, il faut, afin de préserver la ventilation :

- Soit prévoir, par-dessus des chevrons verticaux, des tasseaux horizontaux sur lesquels seront fixés les clins (ex. fig. 7). L'épaisseur de la lame d'air sera égale à 20 mm.
- Soit, pour une fixation directe des clins sur les chevrons, placer ceux-ci horizontalement avec des interruptions assurant la ventilation (cf. fig. 16b). Pour permettre une bonne circulation d'air en pose verticale des clins, il faut effectuer des découpes de 100 mm en quinconce dans le lattage horizontal tous les mètres.

Lors de la pose directe au support, les défauts de planéité du support (désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieures à 5 mm sous la règle de 20 cm, et 1 cm sous la règle de 2 m.

## 8.7 Traitement des points singuliers

- Joint de dilatation (cf. fig. 8)

Lorsque ceux-ci sont requis, il convient de se reporter au schéma de principe en figure 8.

- Fractionnement de l'ossature (cf. fig. 9)

Un jeu doit être ménagé entre les extrémités des chevrons :

- 7 mm pour un fractionnement tous les 2 niveaux,
- 15 mm pour un fractionnement tous les 4 niveaux.

- Raboutage des chevrons (cf. fig. 10)

Lorsqu'il est nécessaire de disposer d'une ossature continue, on effectue un raboutage des chevrons en ligne par deux éclisses latérales clouées ou vissées sur les flancs des chevrons. Ces éclisses seront en contreplaqués de 10 mm (CTBX) ou en tôle d'acier d'une épaisseur minimale de 1 mm et protégées par galvanisation à chaud classe Z 275 vérifiée selon les spécifications de la norme P 34-310. Toute autre protection équivalente peut être employée.

- Rive basse (cf. 11)

Une distance minimum de 20 cm est à respecter entre le bas du clin et le niveau du sol.

### Lame d'air

La circulation de l'air permet de contrôler et de réduire les risques potentiels de pourriture sur les faces cachées du bardage et de la paroi.

La lame d'air doit s'étendre de bas en haut de la paroi et être ouverte à chaque extrémité pour permettre la circulation de l'air (cf. fig. 1 et 16b).

L'épaisseur de la lame d'air doit être en tous points au moins égale à 20 mm.

Les règles habituelles de fractionnement de cette lame d'air doivent être appliquées.

- Fractionnement et compartimentage horizontaux (cf. fig. 13)

Lorsque la façade traitée présente une hauteur supérieure à 24 m, celle-ci doit être partagée en modules de hauteur maximale 24 m séparés par un compartimentage de la lame d'air avec reprise sur une nouvelle entrée d'air.

**Remarque :** la présence de joints de fractionnement de l'ossature peut être mise à profit pour réaliser le compartimentage horizontal

- Fractionnement et compartimentage verticaux (cf. fig. 14)

Lorsque la disposition des supports permet une ventilation horizontale (chevrons non plaqués contre le mur support, présence d'une ossature secondaire notamment), il doit être prévu un compartimentage vertical aux angles des façades pour s'opposer à l'appel d'air latéral entre façade au vent et façade sous le vent. Il est réalisé par des tôles de compartimentage disposées de façon continue de haut en bas de l'ouvrage et réalisées dans un matériau durable (aluminium ou tôle d'acier galvanisé – classe Z 275 au minimum)

### Autres points singuliers

Les figures 4 à 7, 12, 19 et 26 constituent un catalogue d'exemples de solutions.

Au niveau des interruptions horizontales du bardage (fractionnements, fenêtres, ...) les bords inférieurs du bardage doivent être à l'abri des projections par un jeu de 30 mm par rapport aux bavettes ou solins et faire lamier. Les bords supérieurs doivent être aussi bien protégés (bavette ou débord de toit).

## 9. Finition

Le FINNFOREST THERMOWOOD-D® Extérieur est un produit durable sans aucun traitement de surface. L'effet d'une exposition à la pluie et aux rayons ultra violets sera un éclaircissement du ton (grisaillement).

## 10. Entretien et réparation

### 10.1 Liste de contrôle d'un bardage FINNFOREST THERMOWOOD-D®

- Fixation des lames et pièces annexes

Toute fixation manquante doit être remplacée ainsi que les lames endommagées.

- Poussière sur la surface

Enlever la poussière et les salissures en respectant les instructions du fabricant de produit.

- Finition et entretien

Lorsque le produit de finition est appliqué, il convient de suivre l'entretien préconisé par le fabricant.

- Dégradations dues à la pluie

Nettoyer les accumulations de feuilles et déchets végétaux des gouttières afin qu'elles puissent remplir totalement leur rôle. Réparer les éventuelles fuites afin que l'eau ne coule pas sur le bardage.

S'assurer qu'il n'y a pas de surfaces horizontales (dessus de lames, etc.) sur lesquelles l'eau pourrait stagner et qui favoriseraient l'infiltration de l'eau dans les lames.

- Bavettes.

Toute bavette qui ne dirige pas l'eau loin des rives (prévention d'une humidification excessive localisée) ou qui laisse passer l'eau derrière le bardage doit être modifiée.

### 10.2 Réparation

Le remplacement d'une lame accidentée se fait de la manière suivante :

- Couper la lame détériorée par un trait de scie circulaire coupant la lame en 2 dans le sens longitudinal,
- Enlever les deux parties de la lame,
- Pour les lames à emboîtement, couper la partie arrière de la rainure de la lame de réparation,
- Enfiler la languette de la lame de réparation dans la rainure de la lame voisine et plaquer l'autre rive sur la lame précédente,
- Fixer la nouvelle lame de manière identique à l'ancienne.

## B. Résultats expérimentaux

- Résistance aux chocs extérieurs : RE CSTB n°CL05-107 de décembre 2005.
- Résistance à la charge due au vent : RE CSTB n°CL05-113 de décembre 2005.
- Essais au feu : RTE2756/02 de Juin 2002 - VTT  
RTE2639/03 de Août 2003 - VTT
- Rapport VTT comportant :
  - Reprise d'humidité,
  - Stabilité dimensionnelle,
  - Propriétés mécaniques
  - Durabilité biologique,
  - Résistance aux insectes,
  - Résistance à l'eau,
  - Conductivité thermique
- Caractéristiques mécaniques : Rapport PUU - 28-180  
Université Technologique d'Helsinki de février 2005.
- Comportement vis-à-vis de l'humidité : Rapport TRT - PUU 01-01-04 - Université Technologique d'Helsinki de Janvier 2004.
- Durabilité : Rapport RTE 1885/04 - VTT de Juin 2004.  
Rapport n°3.2/02/8315/03 - MPA de Juin 2003
- Résistance aux insectes : BRE CT 5006 - CTBA
- Perte de masse : Rapport n° 2006/03 - YTI.

## C. Références

Depuis 2005, en France, environ 4700 m<sup>2</sup> ont été mis en oeuvre.

## Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Reprise d'humidité et gonflement dimensionnel

HR (%) T (°C)	Humidité d'équilibre (en % EMC)	Coefficient de retrait Gonflement longitudinal 0.004 %/% EMC	Coefficient de retrait Gonflement tangentiel 0.31 %/% EMC	Coefficient de retrait Gonflement radial 0.14 %/% EMC
		Gonflement (+) ou retrait (-) en % (référence Classe Service 1 = 65 % HR et 20°C)		
0 – 20°	0	0.030 (-)	2.33 (-)	1.05 (-)
20 – 20°	3.50	0.016 (-)	1.24 (-)	0.56 (-)
40 – 20°	5.20	0.009 (-)	0.72 (-)	0.32 (-)
65 – 20°	7.60	0	0	0
85 – 20°	10.0	0.010 (+)	0.78 (+)	0.35 (+)
95 – 20°	12.8	0.021 (+)	1.64 (+)	0.74 (+)

Tableau 2 - Type de murs réalisés

Type d'ossature	Avec isolation <sup>(1)</sup>			Sans isolation		
	Disposition des cils			Disposition des cils		
	H		V	H		V
	Avec rabouillage rainuré ou sans rabouillage	Avec rabouillage non rainuré		Avec rabouillage rainuré ou sans rabouillage	Avec rabouillage non rainuré	
Simple réseau	XIV	XIII	XIII	IV <sup>(2 &amp; 3)</sup>	III <sup>(2 &amp; 3)</sup>	III <sup>(2 &amp; 3)</sup>
Double réseau (chevrons + litoau)	XIV	XIII	XIII	IV <sup>(2 &amp; 3)</sup>	III <sup>(2 &amp; 3)</sup>	III <sup>(2 &amp; 3)</sup>

<sup>(1)</sup> Au sens des « conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique (Cahier du CSTB 1833 de mars 1983), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document.

<sup>(2)</sup> Pour des expositions similaires à celles des murs de même type au sens de l'annexe du DTU 20-1 : Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site.

<sup>(3)</sup> Pour des expositions similaires à celles des murs de même type au sens de l'annexe du DTU 23-1 : parois et murs en béton banché.

Tableau 3 – Contrôles de fabrication

Nomenclature des contrôles	Fréquence des contrôles
1- <u>Matière Premières</u>	
1-1 Conformité Etiquetage Identification du Fournisseur	A Réception
1-2 Contrôle Essence Humidité Aspect	Pour chaque Palette à traiter
1-3 Emplage	Au chargement de la chambre, Visuel
2- <u>Fabrication du ThermoWood®-D</u>	
2-1 Paramètres Prévisionnels de Fabrication ThermoWood-D Hygrométrie Température Ventilation Temps de process Consignes	Automatique
2-2 Paramètres Réels de Fabrication ThermoWood-D	Manuel, à Chaque fin de Production
3- <u>Après Fabrication sur Produits Bruts</u>	
3-1 Aspect Visuel Etat de surface Défauts Internes Contrôle des Noeuds Fissures (Contrôles conformes au Manuel Qualité du Pin Finforest)	5 Echantillons par pile
3-2 Contrôle géométrique Dimensions Flèches Rectitude (Contrôles conformes au Manuel Qualité du Pin Finforest)	5 Echantillons par pile
4- <u>Rabotage des Profils ThermoWood®-D</u>	
4-1 Avant Rabotage du lot Epaisseur Longueur Largeur Equerage Emboitement	1 Echantillon Contrôle des Non Conformités Calibrage Raboteuse
4-2 Durant Rabotage	Automatique
4-3 Après Rabotage Dimensions Extérieures Profil (Contrôles conformes au Manuel Qualité Finforest/Lardella)	1 Echantillon Contrôle des Non Conformités Contrôle des Non Conformités
5- <u>Contrôle sur produits finis</u>	
Prélèvement de 4 échantillons par mois sur des clins mi-bois et de clins moutiers (fréquence de prélèvement : prélèvement sur 1 production sur 4 environ réalisées par mois pour la France).	48 échantillons par semestre
Epaisseur, largeur d'essai	Suivant EN ISO 408 Partie 5
Densité	Suivant EN ISO 408 Partie 7
Résistance en flexion à la rupture	Suivant EN ISO 408 Partie 13, contraintes de flexion à la rupture > 14 N/mm <sup>2</sup> (valeur certifiée)
Module d'élasticité à la flexion	Suivant EN ISO 408 Partie 9 (prise en compte pour le calcul des paramètres liés à la forme et à la nature du matériau)

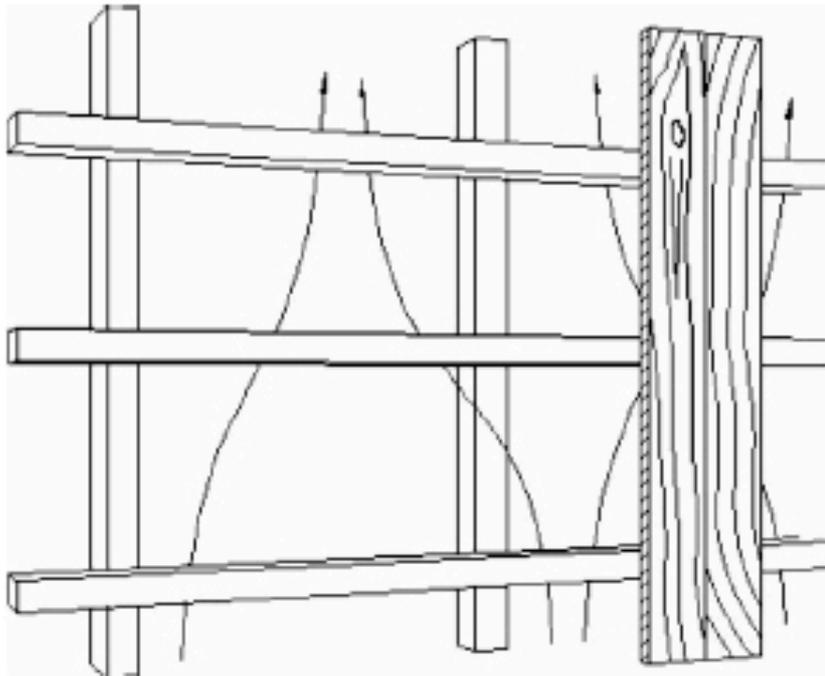


Figure 1 - Pose verticale

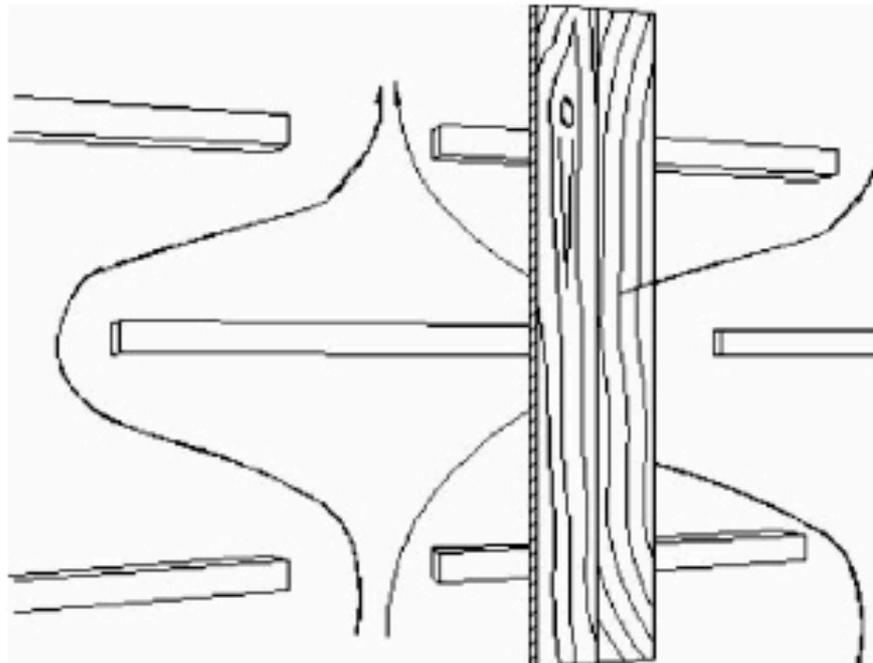


Figure 1bis - Pose verticale

Profil UTV - Moutier - 21 x 118 mm (Largeur utile : 108 mm)

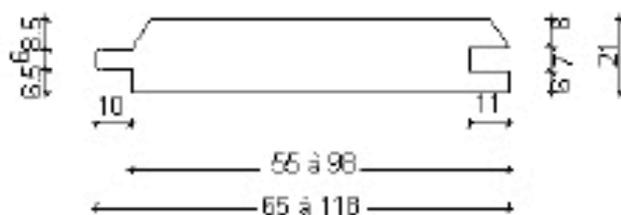


Figure 2 – Profil UTV – Moutier – 21 x 118 mm (largeur utile : 108 mm)

Profil UTV - Moutier - 21 x 142 mm Largeur utile 132 mm

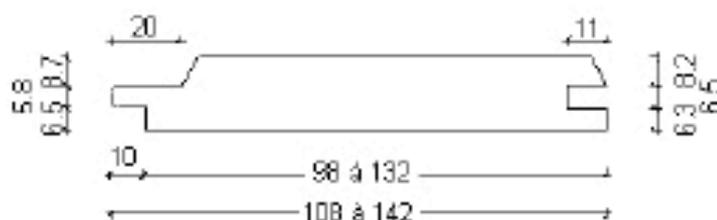


Figure 2bis - Profil UTV – Moutier – 21 x 142 mm (largeur utile : 132 mm)

Profil UYL - Mi bois - 21 x 142 mm (Largeur utile : 132 mm)



Figure 2ter - Profil UYL – Mi-bois – 21 x 142 mm (largeur utile : 132 mm)

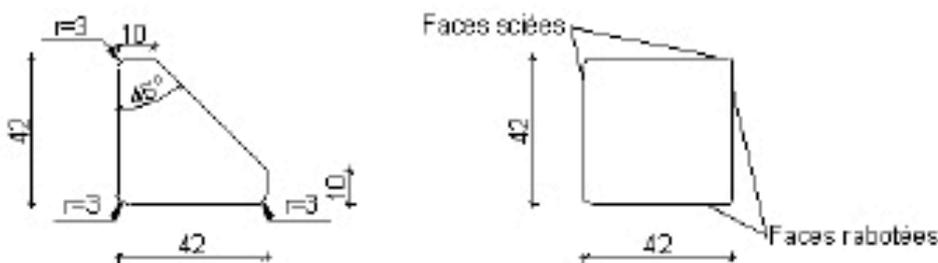


Figure 3 – Accessoires – Eléments d'angle

Planche - 21 x 92 mm

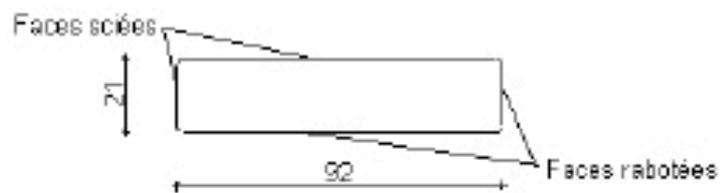


Planche - 21 x 142 mm

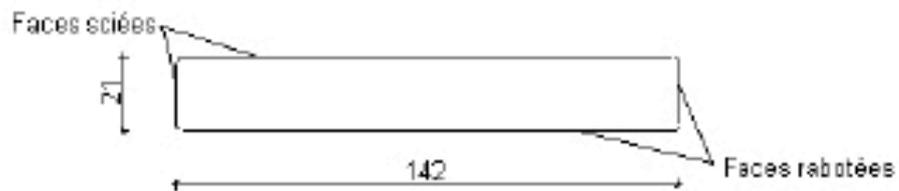


Figure 3bis - Accessoires - Planches

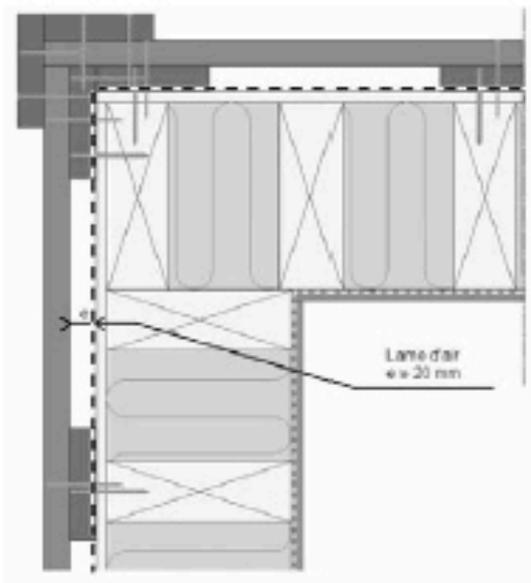


Figure 4 - Clins horizontaux sur MOB

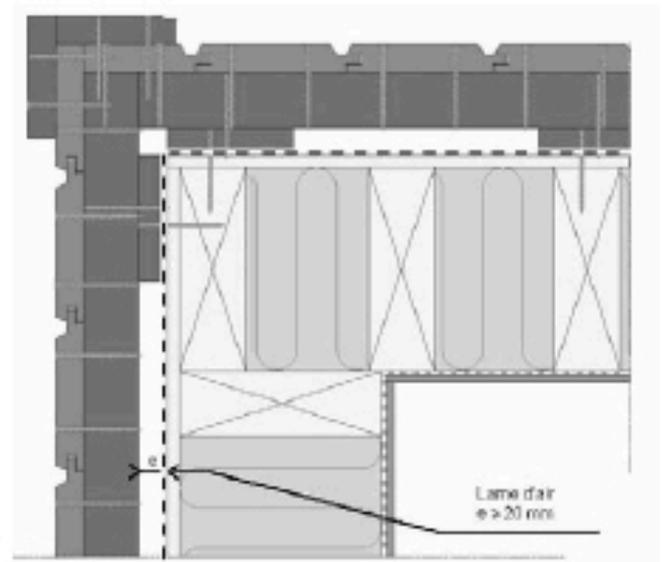
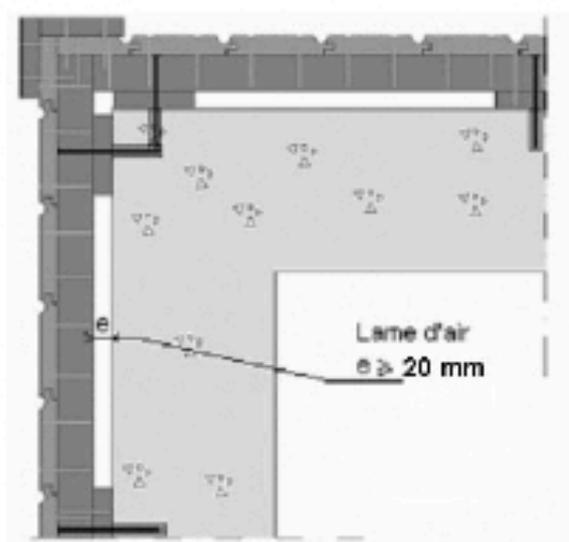
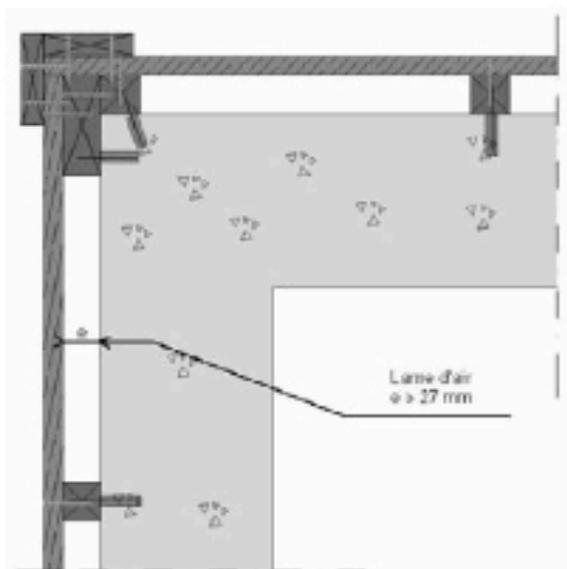


Figure 5 - Clins verticaux sur MOB

Coupe horizontale



Coupe horizontale

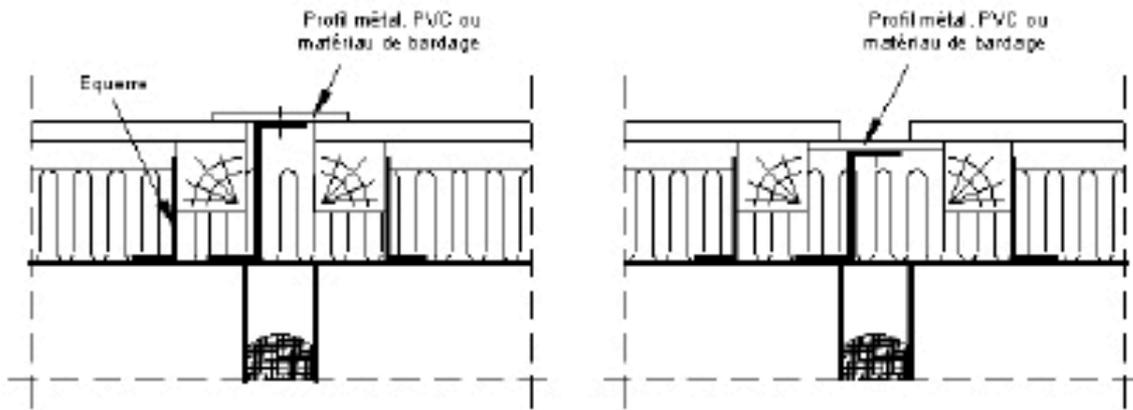


Figure 8 – Joint de dilatation

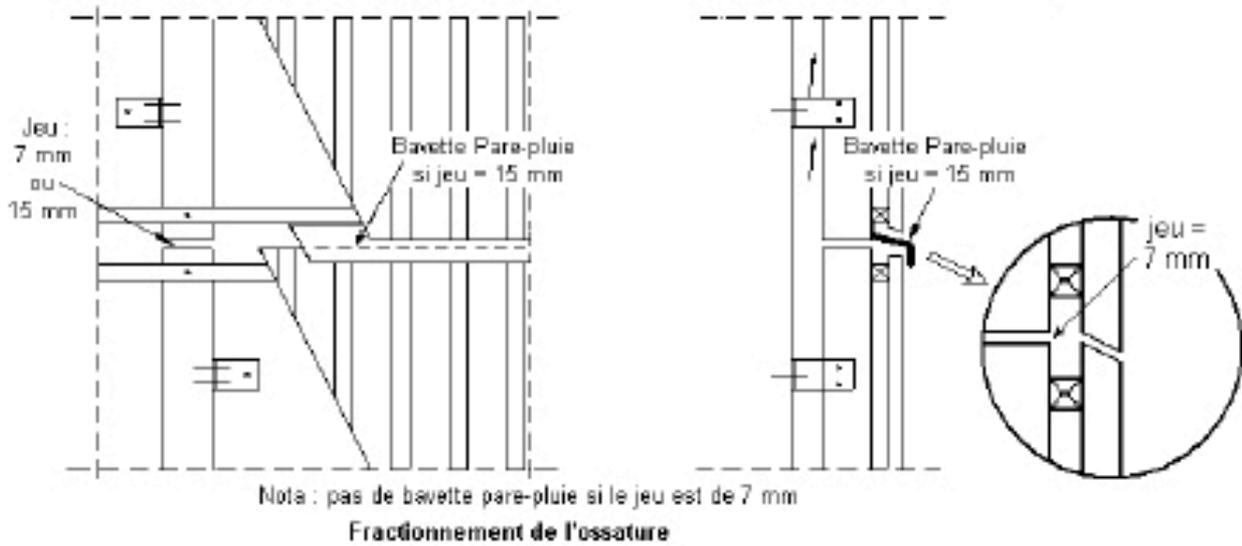


Figure 9 – Fractionnement de l'ossature

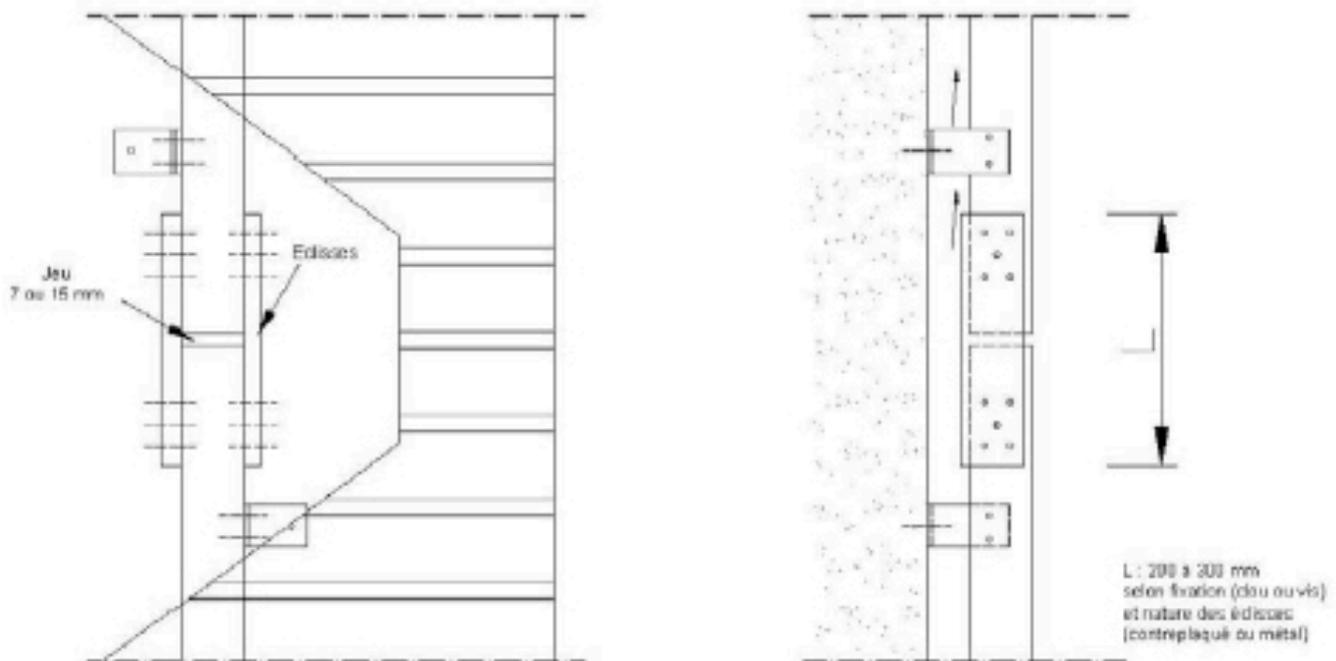


Figure 10 – Raboutage des chevrons

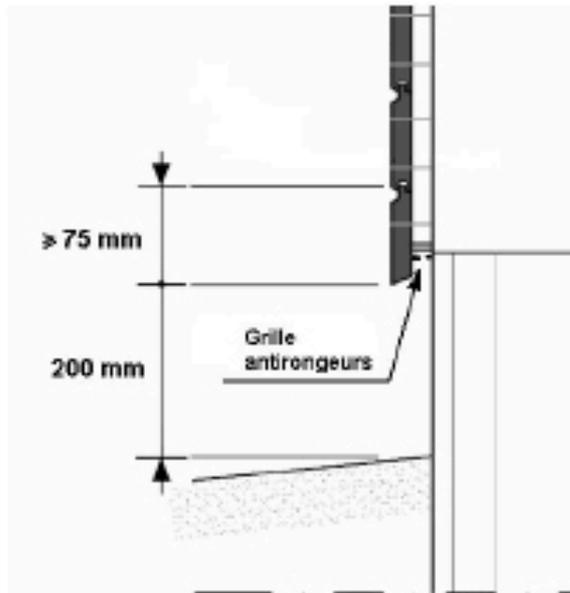


Figure 11 – Départ

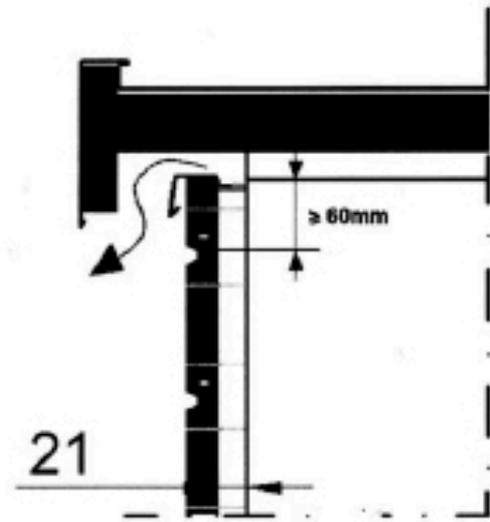


Figure 12 – Acrotère

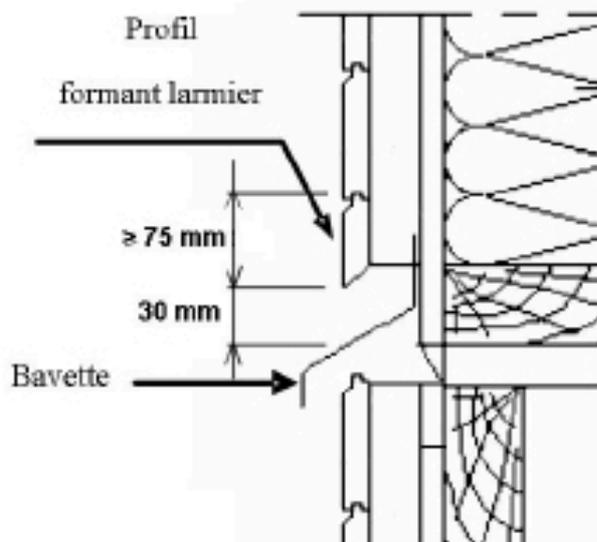


Figure 13 – Fractionnement lame d'air

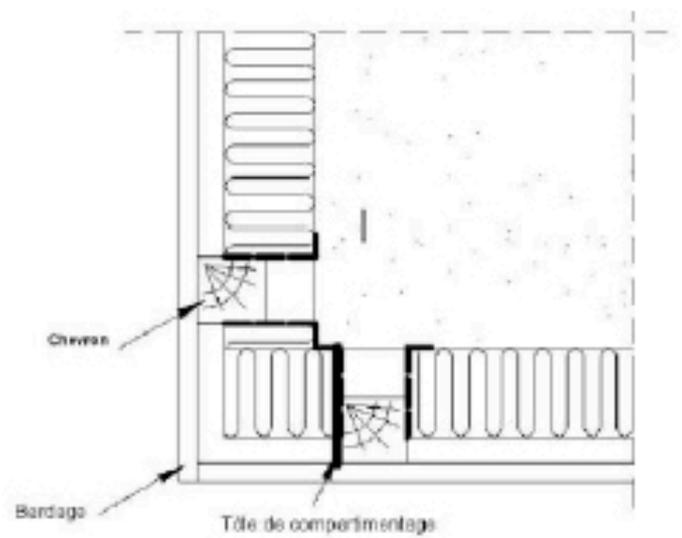


Figure 14 – Compartimentage vertical

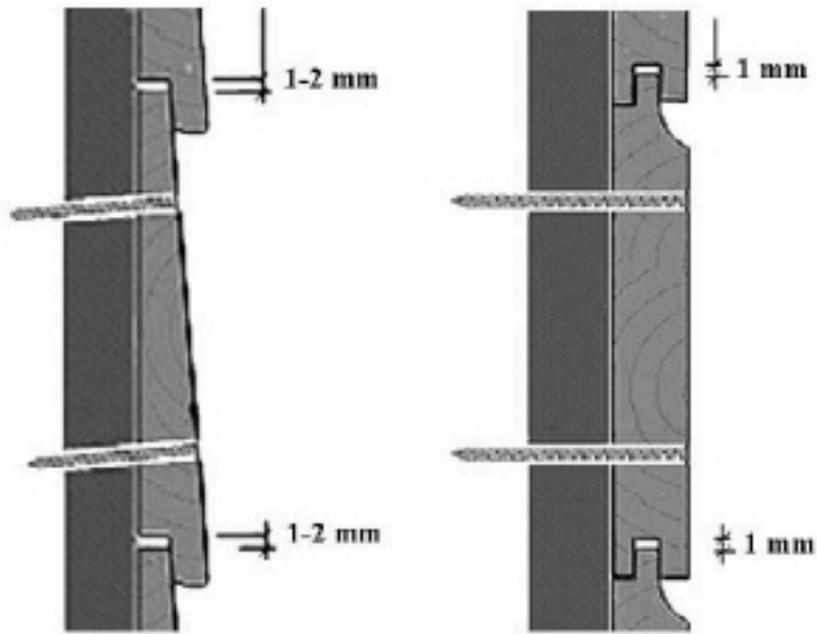


Figure 15 – Jeux de pose

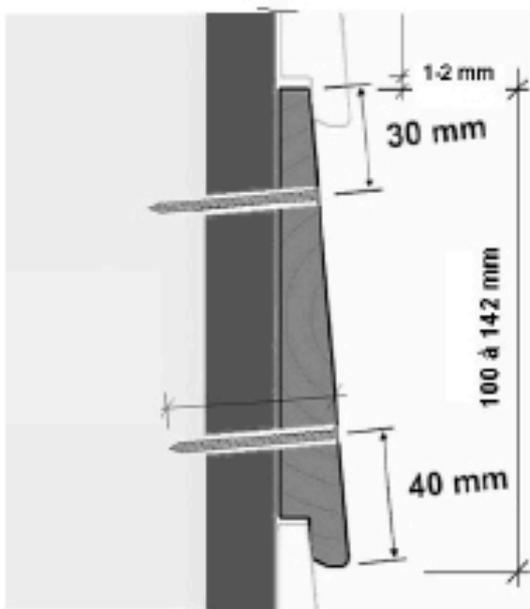


Figure 16 – Disposition des fixations pour clins à recouvrement

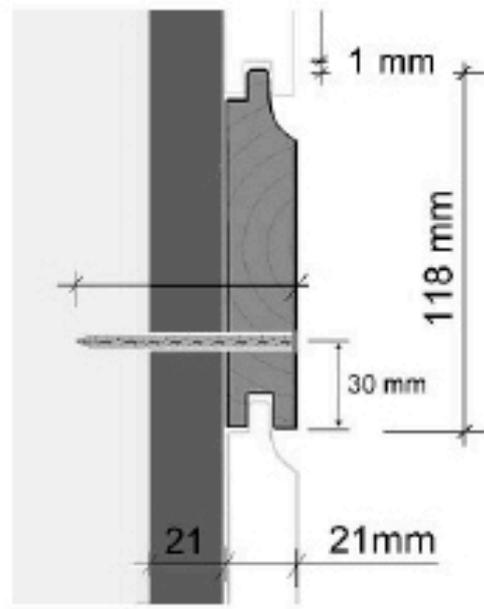


Figure 16bis – Dispositions des fixations pour clins à emboîtement ayant une largeur vue maximale de 118 mm

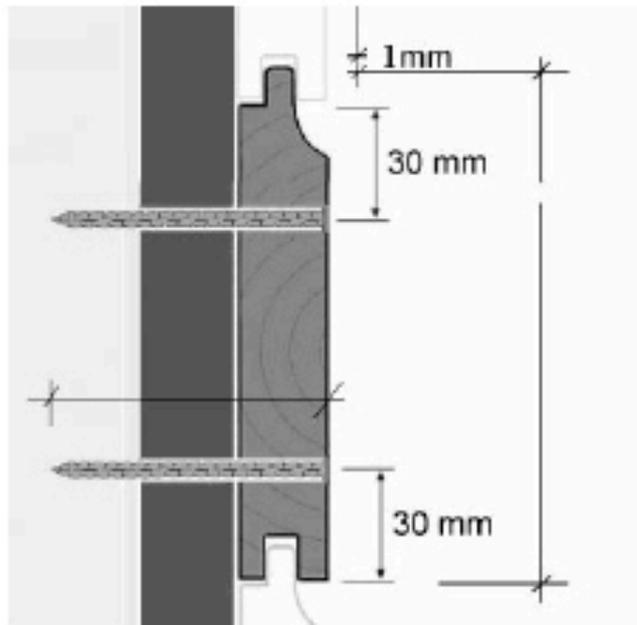


Figure 16ter – Dispositions des fixations pour clins à emboîtement ayant une largeur minimale de 118 mm



Figure 16quart – Disposition des fixations

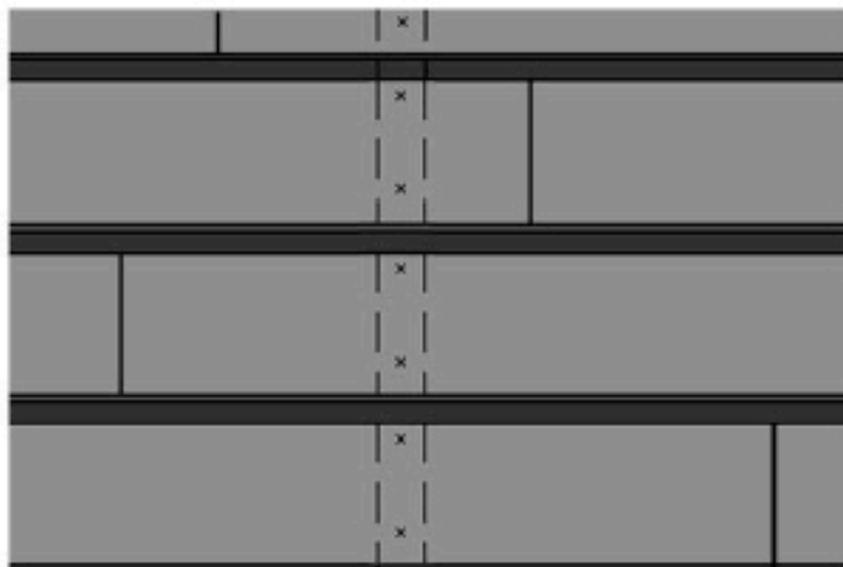


Figure 16quint – Aboutage des clins rainés en bout

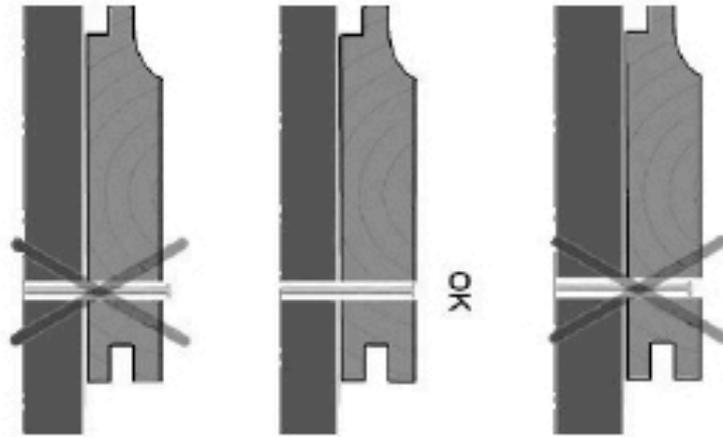


Figure 17 – Mise en œuvre des fixations

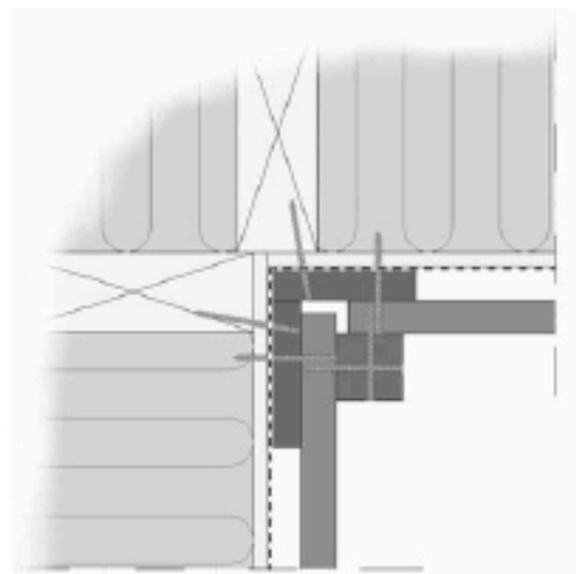
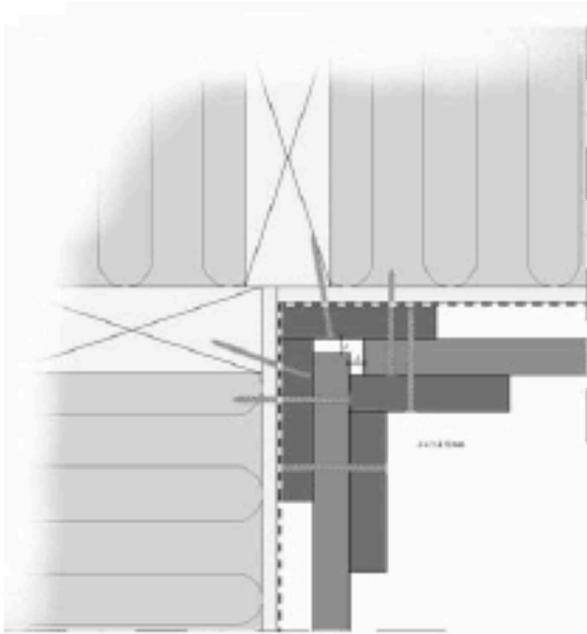


Figure 18 – Pose sur MOB – Angle rentrant – Clins horizontaux

Figure 19 – Pose sur MOB – Angle rentrant – Clins horizontaux

Coupe horizontale

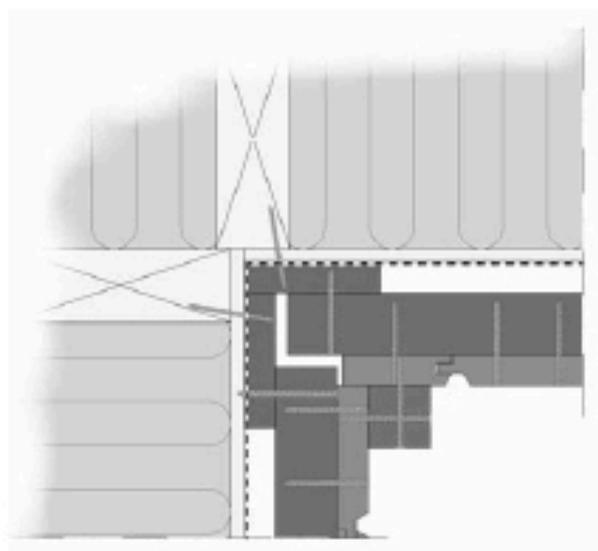
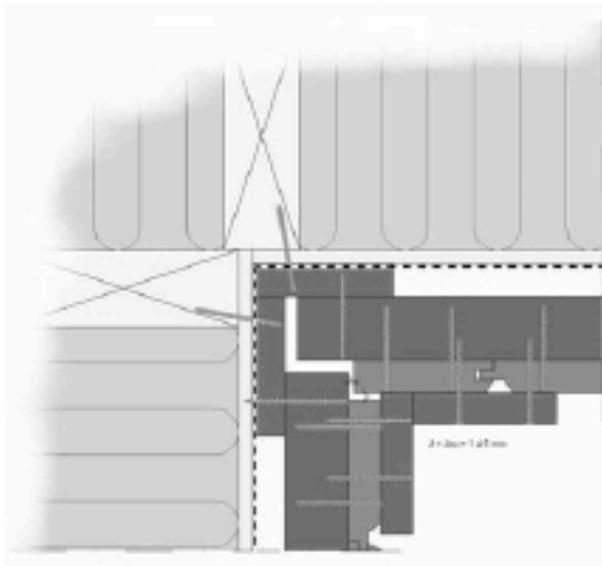


Figure 20 – Pose sur MOB – Angle rentrant – Clins verticaux

Figure 20bis – Pose sur MOB – Angle rentrant – Clins verticaux

Coupe horizontale

Tête plate diamètre $\geq 6,8$ [Ø 4,0 X 50]	
Tête plate diamètre 6,8 [Ø 3,5 X 40]	
Tête fraisée diamètre 6,8 [Ø 3,5 X 40]	

Figure 21 – Exemple de vis

## MEMORIA DE CÀLCUL

REF.	12886
OBRA	Guinguetes
LOCALITAT	Tarragona
CLIENT	OTMO
DATA	31/03/14

### 1- Càrregues i combinacions aplicades en la coberta

#### a. Hipòtesis simples

##### i. Tarima:

1. Càrregues permanents 0,30 kN/m<sup>2</sup>
2. Sobrecàrrega us 3,00 kN/m<sup>2</sup>
3. Sobrecàrrega neu 0,40 kN/m<sup>2</sup>

##### ii. Guingueta:

1. Càrregues permanents coberta 0,70 kN/m<sup>2</sup>
2. Sobrecàrrega neu coberta 0,40 kN/m<sup>2</sup>
3. Sobrecàrrega us coberta 0,40 kN/m<sup>2</sup>
4. Sobrecàrrega vent pressió mur 0,90 kN/m<sup>2</sup>
5. Sobrecàrrega vent succió mur -0,60 kN/m<sup>2</sup>

#### b. Característiques fusta :

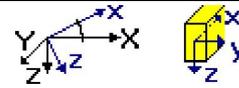
- i. Fusta laminada d'avet C24
- ii. Fusta laminada d'avet GL24

### 2- Resum càlculs adjunts:

- i. Jàsseres principals tarima 140x360 (Jàssera 1 forjat i jàssera 2 forjat)
- ii. Corretges tarima 80x200 (Corretja tarima)
- iii. Muntants mur entramat 45x95 (muntant entramat)
- iv. Cabirons coberta 45x120 (cabirons)

The following member analysis is only valid for the engineering data below. The actual length of the structural member might be different to the engineering length shown.

Finnwood 2.3 standard, Development version ( 2.3.014)



PROJECT INFORMATION:

Project: 12886 TARRAGONA  
Client: OTMO

Name: Jässera forjat 1

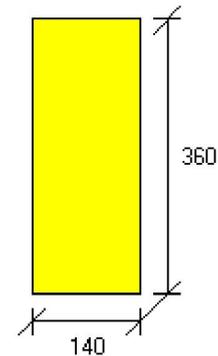
X:\...\Jässera 1 forjat.s01

STRUCTURAL INFORMATION:

Type of structure: Floor beam/slab  
Material: GL24c  
Profile: 140x360 (B=140 mm, H=360 mm)  
Service class: 3  
Reliability class: CC2 (KFI=1.0)  
Spacing: 2090 mm (for surface loads)

Cantilever/span lengths:  
Cantilever/Span: Horizontal [mm]:  
Span 1: 2500.0  
Span 2: 4800.0  
Total: 7300.0

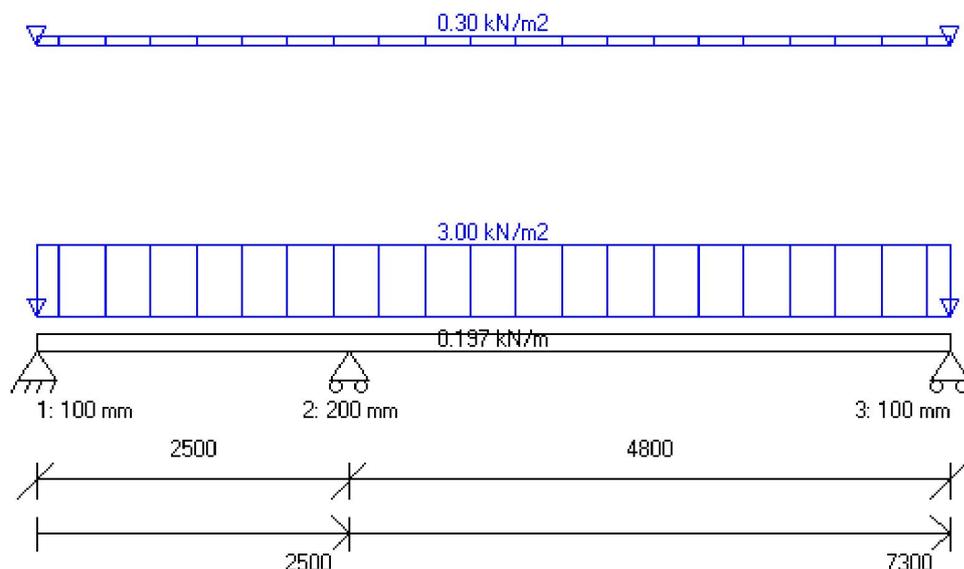
Support:	Position x [mm]:	Width [mm]:	Type:
1:	0	100	Pinned support (X,Z)
2:	2500	200	Pinned support (Z)
3:	7300	100	Pinned support (Z)



fm,k (My): 25.26 N/mm<sup>2</sup>  
fm,k (Mz): 24.00 N/mm<sup>2</sup>  
fc,0,k: 21.00 N/mm<sup>2</sup>  
fc,90,k: 2.40 N/mm<sup>2</sup>  
ft,0,k: 14.73 N/mm<sup>2</sup>  
fv,k (Vz): 2.20 N/mm<sup>2</sup>  
fv,k (Vy): 2.20 N/mm<sup>2</sup>  
E,mean: 11600 N/mm<sup>2</sup>  
G,mean: 590 N/mm<sup>2</sup>  
E 0.05: 9400 N/mm<sup>2</sup>  
G 0.05: 480 N/mm<sup>2</sup>

Partial factor: 1.25  
Load duration class: kmod:  
Permanent: 0.500  
Long-term: 0.550  
Medium-term: 0.650  
Short-term: 0.700  
Instantaneous: 0.900

kdef: 2.000



LOADING INFORMATION:

Dead load (Dead load, Permanent):

Beam weight: QZ = 0.197 kN/m x = 0 - 7300 mm  
 Surface load: 1: QZ = 0.300 kN/m2 x = 0 - 7300 mm

Live load (Imposed load A, Medium-term, ULS/SLS-movability = 100.0 %):

Surface load: 1: QZ = 3.000 kN/m2 x = 0 - 7300 mm

DESIGN RESULTS:

Code/Standard: EN 1995-1-1:2004 + A1:2008  
 Total utility rate: 83.1 %

DESIGN PARAMETERS:

Allowed W<sub>fin</sub>: L/400 (characteristic)  
 Allowed W<sub>inst</sub>: L/300 (characteristic)  
 Factor for left cantilever: 2.00  
 Factor for right cantilever: 2.00

Buckling is prevented in both directions (y and z)

Lateral torsional buckling (Lk1 is used when My>0 and Lk2 when My<0):

Distance between supports above the beam: Lk1 = 300.00 mm

Distance between supports below the beam: Lk2 = 300.00 mm

Load is acting at the top side of the structure (Lef1=Lk1+2xH and Lef2=Lk2)

EXTREME DESIGN RESULTS:

Check:	Actual:	Allowable:	% allowable *):	Location x:	
Shear (z):	25.14 kN	38.44 kN	65.4 %	2960 mm	Comb. 4/1, Medium-term
Bending (My):	22.73 kNm	39.72 kNm	57.2 %	2500 mm	Comb. 4/1, Medium-term
(without k <sub>crit</sub> ):	22.73 kNm	39.72 kNm	57.2 %	2500 mm	Comb. 4/1, Medium-term
Bearing, support 1:	11.18 kN	34.07 kN	32.8 %	0 mm	Comb. 4/2, Medium-term
Bearing load factor = 1.95 (=kc90*Lef/Lsupport)					
Bearing, support 2:	52.21 kN	68.14 kN	76.6 %	2500 mm	Comb. 4/1, Medium-term
Bearing load factor = 1.95 (=kc90*Lef/Lsupport)					
Bearing, support 3:	21.03 kN	34.07 kN	61.7 %	7300 mm	Comb. 4/3, Medium-term
Bearing load factor = 1.95 (=kc90*Lef/Lsupport)					
Span 1, W <sub>fin</sub> :	-1.2 mm	6.2 mm	19.0 %	1460 mm	Comb. 6/3 (characteristic)
Span 1, W <sub>inst</sub> :	-0.7 mm	8.3 mm	8.7 %	1460 mm	Comb. 6/3 (characteristic)

Span 2, Wfin:	10.0 mm	12.0 mm	83.1 %	5110 mm	Comb. 6/3 (characteristic)
Span 2, Winst:	5.7 mm	16.0 mm	35.6 %	5110 mm	Comb. 6/3 (characteristic)

EXTREME DESIGN RESULT COMBINATIONS:

Combination 4/1 (Medium-term):  
 1.35\*Dead load + 1.50\*Live load, span 1 + 1.50\*Live load, span 2  
 Combination 4/2 (Medium-term):  
 1.35\*Dead load + 1.50\*Live load, span 1  
 Combination 4/3 (Medium-term):  
 1.35\*Dead load + 1.50\*Live load, span 2  
 Combination 6/3 (characteristic):  
 1.00\*Dead load + 1.00\*Live load, span 2

EXTREME FORCES:

Result:	Maximum value:	Location x:
Vz,max	29.98 kN	2500 mm
My,max	22.73 kNm	2500 mm

SUPPORT REACTIONS:

Support:	ULSmax:	ULSmin:	SLSmax:	SLSmin:	Rd/A:
1:	11.18 kN	-6.81 kN	7.48 kN	-4.43 kN	0.80 N/mm2
2:	52.21 kN	4.09 kN	35.22 kN	4.09 kN	1.86 N/mm2
3:	21.03 kN	1.08 kN	14.18 kN	1.26 kN	1.50 N/mm2

- Uplift occurs, make sure of the anchoring
- SLS support reactions are for reference use only

SUPPORT REACTIONS,LOAD GROUPS:

Load group:	Dead load
Support:	FZ [kN]:
1:	0.32
2:	4.09
3:	1.61

Load group:	Live load, span 1
Support:	FZ [kN]:
1:	7.17
2:	8.86
3:	-0.35

Load group:	Live load, span 2
Support:	FZ [kN]:
1:	-4.75
2:	22.27
3:	12.57

NOTES:

- Design is done in accordance with Eurocode 5
- Second order analysis/loading was not taken into account
- \*) The %-value of the checking of the combined actions stands for the ratio of design value and design resistance, not the actual utilization rate
- Bearing resistance of the structure underneath shall be separately checked
- Deflection checking is not carried out for cantilevers shorter than 200 mm
- Design calculations do not take into account upward deflection of cantilevers less than 10 mm
- Possible need of middle support anchorage (to prevent additional vibration) shall be checked
- Shear deflection was taken into account in the SLS design
- Shear deflection was not taken into account when calculating the ULS forces
- Reduction of shear force is taken into account close to supports
- Shear force reduction is made to the shear curve of the load combinations. Loads are assumed to act on the top side of the structure
- ULS = Ultimate Limit State, SLS = Serviceability Limit State
- Effect of member size on strength has been taken into account by factors kh and kl which are included in the characteristic strength values
- The influence of cracks has been taken into account with sawn timber and glulam by factor kcr which is included in the design strength value (fv,d) in service class 1
- Kerto, glulam or other structural timber products shall not be used in service class 3 without additional protective treatment
- Structural designer shall also pay attention to the details of the construction and ensure that no water pockets will be formed

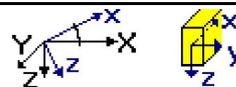
These calculations do not take into account loads or moisture conditions during construction. The need for additional bracing during construction has to be checked separately. The overall stability of the building and horizontal loads have

not been considered. The building designer, main structural engineer or other person responsible for the structural behaviour of the whole building has to check separately the applicability of the structural member (beam, column) to the building.

The calculations and the printouts made with the Finnwood software are only valid with the Metsäliitto Cooperative, Finnforest products included in the Finnwood software. These products have to be identified on the construction site if requested. Metsäliitto Cooperative, Finnforest or its subsidiaries shall not have any liability to you or third parties for products of third party manufacturers or for using such products in the Software or any direct or indirect damages or any other damages or losses relating to the products of third party manufacturers or the use thereof in the Software. Removing these sentences from the printouts is prohibited.

The following member analysis is only valid for the engineering data below. The actual length of the structural member might be different to the engineering length shown.

Finnwood 2.3 standard, Development version ( 2.3.014)



PROJECT INFORMATION:

Project: 12886 TARRAGONA  
Client: OTMO

Name: Jässera forjat 2

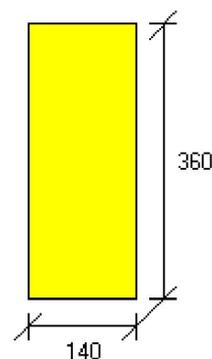
X:\...\Jässera 1 forjat.s01

STRUCTURAL INFORMATION:

Type of structure: Floor beam/slab  
Material: GL24c  
Profile: 140x360 (B=140 mm, H=360 mm)  
Service class: 3  
Reliability class: CC2 (KFI=1.0)  
Spacing: 2500 mm (for surface loads)

Cantilever/span lengths:  
Cantilever/Span: Horizontal [mm]:  
Span 1: 4300.0  
Span 2: 4320.0  
Total: 8620.0

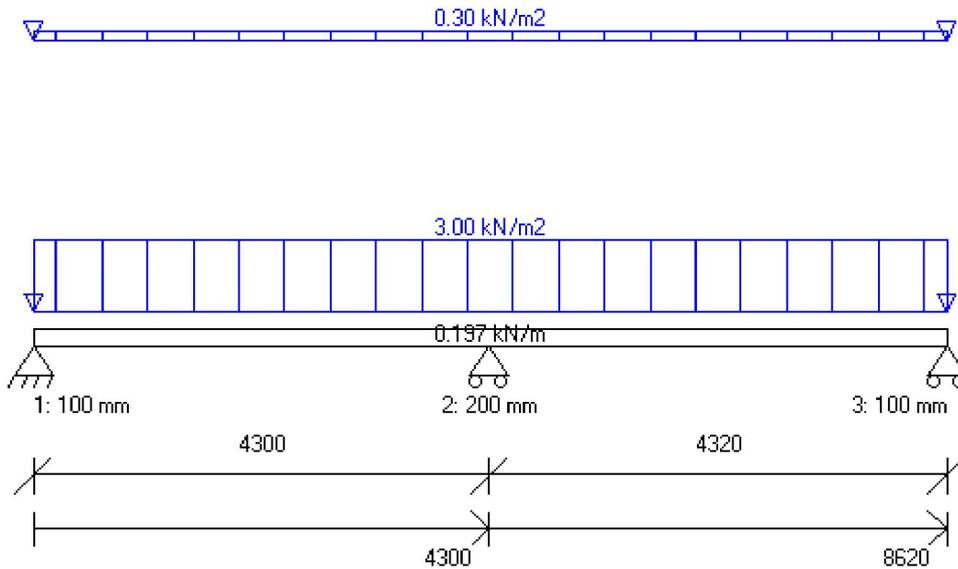
Support:	Position x [mm]:	Width [mm]:	Type:
1:	0	100	Pinned support (X,Z)
2:	4300	200	Pinned support (Z)
3:	8620	100	Pinned support (Z)



fm,k (My): 25.26 N/mm2  
fm,k (Mz): 24.00 N/mm2  
fc,0,k: 21.00 N/mm2  
fc,90,k: 2.40 N/mm2  
ft,0,k: 14.73 N/mm2  
fv,k (Vz): 2.20 N/mm2  
fv,k (Vy): 2.20 N/mm2  
E,mean: 11600 N/mm2  
G,mean: 590 N/mm2  
E 0.05: 9400 N/mm2  
G 0.05: 480 N/mm2

Partial factor: 1.25  
Load duration class: kmod:  
Permanent: 0.500  
Long-term: 0.550  
Medium-term: 0.650  
Short-term: 0.700  
Instantaneous: 0.900

kdef: 2.000



LOADING INFORMATION:

Dead load (Dead load, Permanent):

Beam weight: QZ = 0.197 kN/m x = 0 - 8620 mm  
 Surface load: 1: QZ = 0.300 kN/m<sup>2</sup> x = 0 - 8620 mm

Live load (Imposed load A, Medium-term, ULS/SLS-movability = 100.0 %):

Surface load: 1: QZ = 3.000 kN/m<sup>2</sup> x = 0 - 8620 mm

DESIGN RESULTS:

Code/Standard: EN 1995-1-1:2004 + A1:2008  
 Total utility rate: 99.1 %

DESIGN PARAMETERS:

Allowed W<sub>fin</sub>: L/400 (characteristic)  
 Allowed W<sub>inst</sub>: L/300 (characteristic)  
 Factor for left cantilever: 2.00  
 Factor for right cantilever: 2.00

Buckling is prevented in both directions (y and z)

Lateral torsional buckling (Lk1 is used when My>0 and Lk2 when My<0):

Distance between supports above the beam: Lk1 = 300.00 mm

Distance between supports below the beam: Lk2 = 300.00 mm

Load is acting at the top side of the structure (Lef1=Lk1+2xH and Lef2=Lk2)

EXTREME DESIGN RESULTS:

Check:	Actual:	Allowable:	% allowable *):	Location x:	
Shear (z):	28.03 kN	38.44 kN	72.9 %	4760 mm	Comb. 4/1, Medium-term
Bending (My):	29.09 kNm	39.72 kNm	73.2 %	4300 mm	Comb. 4/1, Medium-term
(without k <sub>crit</sub> ):	29.09 kNm	39.72 kNm	73.2 %	4300 mm	Comb. 4/1, Medium-term
Bearing, support 1:	23.23 kN	34.07 kN	68.2 %	0 mm	Comb. 4/2, Medium-term
Bearing load factor = 1.95 (=kc90*Lef/Lsupport)					
Bearing, support 2:	67.49 kN	68.14 kN	99.1 %	4300 mm	Comb. 4/1, Medium-term
Bearing load factor = 1.95 (=kc90*Lef/Lsupport)					
Bearing, support 3:	23.33 kN	34.07 kN	68.5 %	8620 mm	Comb. 4/3, Medium-term
Bearing load factor = 1.95 (=kc90*Lef/Lsupport)					
Span 1, W <sub>fin</sub> :	8.3 mm	10.8 mm	77.0 %	1940 mm	Comb. 6/2 (characteristic)
Span 1, W <sub>inst</sub> :	4.8 mm	14.3 mm	33.8 %	1940 mm	Comb. 6/2 (characteristic)

Span 2, Wfin:	8.4 mm	10.8 mm	77.9 %	6680 mm	Comb. 6/3 (characteristic)
Span 2, Winst:	4.9 mm	14.4 mm	34.2 %	6680 mm	Comb. 6/3 (characteristic)

-----  
EXTREME DESIGN RESULT COMBINATIONS:

Combination 4/1 (Medium-term):  
1.35\*Dead load + 1.50\*Live load, span 1 + 1.50\*Live load, span 2  
Combination 4/2 (Medium-term):  
1.35\*Dead load + 1.50\*Live load, span 1  
Combination 4/3 (Medium-term):  
1.35\*Dead load + 1.50\*Live load, span 2  
Combination 6/2 (characteristic):  
1.00\*Dead load + 1.00\*Live load, span 1  
Combination 6/3 (characteristic):  
1.00\*Dead load + 1.00\*Live load, span 2  
-----

EXTREME FORCES:

Result:	Maximum value:	Location x:
Vz,max	33.79 kN	4300 mm
My,max	29.09 kNm	4300 mm

-----  
SUPPORT REACTIONS:

Support:	ULSmax:	ULSmin:	SLSmax:	SLSmin:	Rd/A:
1:	23.23 kN	-1.53 kN	15.64 kN	-0.52 kN	1.66 N/mm2
2:	67.49 kN	5.10 kN	45.51 kN	5.10 kN	2.41 N/mm2
3:	23.33 kN	-1.47 kN	15.71 kN	-0.47 kN	1.67 N/mm2

- Uplift occurs, make sure of the anchoring  
- SLS support reactions are for reference use only

-----  
SUPPORT REACTIONS,LOAD GROUPS:

Load group:	Dead load
Support:	FZ [kN]:
1:	1.52
2:	5.10
3:	1.54

Load group:	Live load, span 1
Support:	FZ [kN]:
1:	14.11
2:	20.14
3:	-2.00

Load group:	Live load, span 2
Support:	FZ [kN]:
1:	-2.04
2:	20.27
3:	14.17

-----  
NOTES:

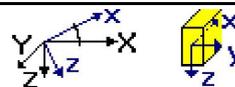
- Design is done in accordance with Eurocode 5
- Second order analysis/loading was not taken into account
- \*) The %-value of the checking of the combined actions stands for the ratio of design value and design resistance, not the actual utilization rate
- Bearing resistance of the structure underneath shall be separately checked
- Deflection checking is not carried out for cantilevers shorter than 200 mm
- Design calculations do not take into account upward deflection of cantilevers less than 10 mm
- Possible need of middle support anchorage (to prevent additional vibration) shall be checked
- Shear deflection was taken into account in the SLS design
- Shear deflection was not taken into account when calculating the ULS forces
- Reduction of shear force is taken into account close to supports
- Shear force reduction is made to the shear curve of the load combinations. Loads are assumed to act on the top side of the structure
- ULS = Ultimate Limit State, SLS = Serviceability Limit State
- Effect of member size on strength has been taken into account by factors kh and kl which are included in the characteristic strength values
- The influence of cracks has been taken into account with sawn timber and glulam by factor kcr which is included in the design strength value (fv,d) in service class 1
- Kerto, glulam or other structural timber products shall not be used in service class 3 without additional protective treatment
- Structural designer shall also pay attention to the details of the construction and ensure that no water pockets will be formed

These calculations do not take into account loads or moisture conditions during construction. The need for additional bracing during construction has to be checked separately. The overall stability of the building and horizontal loads have not been considered. The building designer, main structural engineer or other person responsible for the structural behaviour of the whole building has to check separately the applicability of the structural member (beam, column) to the building.

The calculations and the printouts made with the Finnwood software are only valid with the Metsäliitto Cooperative, Finnforest products included in the Finnwood software. These products have to be identified on the construction site if requested. Metsäliitto Cooperative, Finnforest or its subsidiaries shall not have any liability to you or third parties for products of third party manufacturers or for using such products in the Software or any direct or indirect damages or any other damages or losses relating to the products of third party manufacturers or the use thereof in the Software. Removing these sentences from the printouts is prohibited.

The following member analysis is only valid for the engineering data below. The actual length of the structural member might be different to the engineering length shown.

Finnwood 2.3 standard, Development version ( 2.3.014)



PROJECT INFORMATION:

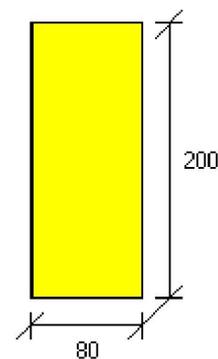
Project: 12886 TARRAGONA  
 Client: OTMO  
 Name: Corretja tarima

STRUCTURAL INFORMATION:

Type of structure: Floor beam/slab  
 Material: C24  
 Profile: 80X200 (B=80 mm, H=200 mm)  
 Service class: 3  
 Reliability class: CC2 (KFI=1.0)  
 Spacing: 600 mm (for surface loads)

Cantilever/span lengths:  
 Cantilever/Span: Horizontal [mm]:  
 Span 1: 2500.0  
 Total: 2500.0

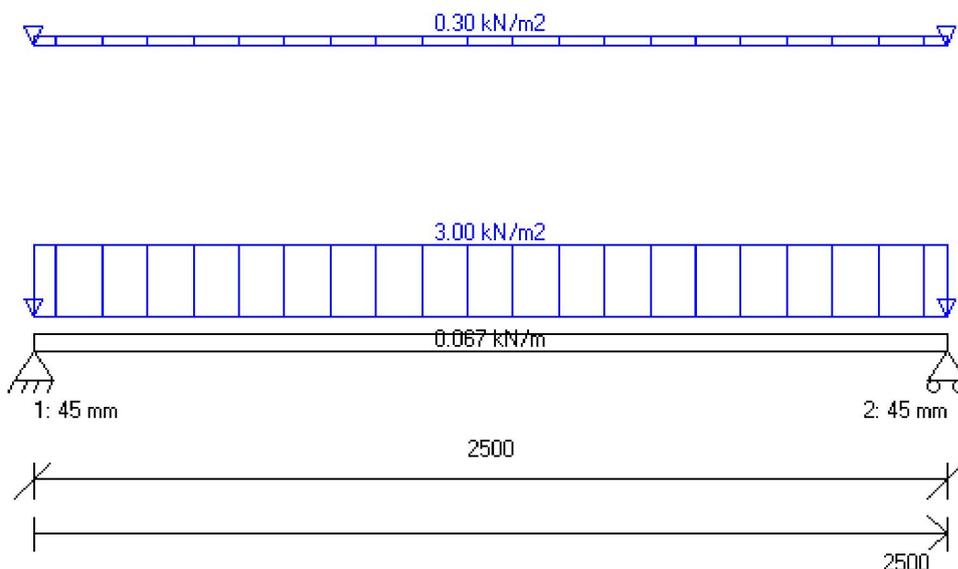
Support:	Position x [mm]:	Width [mm]:	Type:
1:	0	45	Pinned support (X,Z)
2:	2500	45	Pinned support (Z)



fm,k (My):	24.00 N/mm <sup>2</sup>
fm,k (Mz):	27.22 N/mm <sup>2</sup>
fc,0,k:	21.00 N/mm <sup>2</sup>
fc,90,k:	2.50 N/mm <sup>2</sup>
ft,0,k:	14.00 N/mm <sup>2</sup>
fv,k (Vz):	2.50 N/mm <sup>2</sup>
fv,k (Vy):	2.50 N/mm <sup>2</sup>
E,mean:	11000 N/mm <sup>2</sup>
G,mean:	690 N/mm <sup>2</sup>
E 0.05:	7400 N/mm <sup>2</sup>
G 0.05:	462 N/mm <sup>2</sup>

Partial factor:	1.30
Load duration class:	kmod:
Permanent:	0.500
Long-term:	0.550
Medium-term:	0.650
Short-term:	0.700
Instantaneous:	0.900

kdef: 2.000



LOADING INFORMATION:

Dead load (Dead load, Permanent):

Beam weight: QZ = 0.067 kN/m x = 0 - 2500 mm  
 Surface load: 1: QZ = 0.300 kN/m2 x = 0 - 2500 mm

Live load (Imposed load A, Medium-term, ULS/SLS-movability = 100.0 %):

Surface load: 1: QZ = 3.000 kN/m2 x = 0 - 2500 mm

DESIGN RESULTS:

Code/Standard: EN 1995-1-1:2004 + A1:2008  
 Total utility rate: 55.2 %

DESIGN PARAMETERS:

Allowed W<sub>fin</sub>: L/400 (characteristic)  
 Factor for left cantilever: 2.00  
 Factor for right cantilever: 2.00  
 Buckling is prevented in both directions (y and z)  
 Lateral torsional buckling (L<sub>k1</sub> is used when M<sub>y</sub>>0 and L<sub>k2</sub> when M<sub>y</sub><0):  
 Distance between supports above the beam: L<sub>k1</sub> = 300.00 mm  
 Distance between supports below the beam: L<sub>k2</sub> = 300.00 mm  
 Load is acting at the top side of the structure (L<sub>ef1</sub>=L<sub>k1</sub>+2\*xH and L<sub>ef2</sub>=L<sub>k2</sub>)

EXTREME DESIGN RESULTS:

Check:	Actual:	Allowable:	% allowable *):	Location x:	
Shear (z):	3.12 kN	13.33 kN	23.4 %	222 mm	Comb. 4/1, Medium-term
Bending (M <sub>y</sub> ):	2.37 kNm	6.40 kNm	37.0 %	1250 mm	Comb. 4/1, Medium-term
(without k <sub>crit</sub> ):	2.37 kNm	6.40 kNm	37.0 %	1250 mm	Comb. 4/1, Medium-term
Bearing, support 1:	3.79 kN	9.38 kN	40.4 %	0 mm	Comb. 4/1, Medium-term
Bearing load factor = 2.08 (=k <sub>c90</sub> *L <sub>ef</sub> /L <sub>support</sub> )					
Bearing, support 2:	3.79 kN	9.38 kN	40.4 %	2500 mm	Comb. 4/1, Medium-term
Bearing load factor = 2.08 (=k <sub>c90</sub> *L <sub>ef</sub> /L <sub>support</sub> )					
Span 1, W <sub>fin</sub> :	3.4 mm	6.2 mm	55.2 %	1250 mm	Comb. 6/1 (characteristic)

EXTREME DESIGN RESULT COMBINATIONS:

Combination 4/1 (Medium-term):  
 1.35\*Dead load + 1.50\*Live load

Combination 6/1 (characteristic):  
1.00\*Dead load + 1.00\*Live load

-----  
EXTREME FORCES:

Result:	Maximum value:	Location x:
Vz,max	3.79 kN	2500 mm
My,max	2.37 kNm	1250 mm

SUPPORT REACTIONS:

Support:	ULSmax:	ULSmin:	SLSmax:	SLSmin:	Rd/A:
1:	3.79 kN	0.31 kN	2.56 kN	0.31 kN	1.05 N/mm2
2:	3.79 kN	0.31 kN	2.56 kN	0.31 kN	1.05 N/mm2

- SLS support reactions are for reference use only

SUPPORT REACTIONS,LOAD GROUPS:

Load group:	Dead load
Support:	FZ [kN]:
1:	0.31
2:	0.31

Load group:	Live load
Support:	FZ [kN]:
1:	2.25
2:	2.25

NOTES:

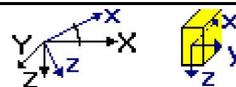
- 
- Design is done in accordance with Eurocode 5
  - Second order analysis/loading was not taken into account
  - \*) The %-value of the checking of the combined actions stands for the ratio of design value and design resistance, not the actual utilization rate
  - Bearing resistance of the structure underneath shall be separately checked
  - Deflection checking is not carried out for cantilevers shorter than 200 mm
  - Design calculations do not take into account upward deflection of cantilevers less than 10 mm
  - Possible need of middle support anchorage (to prevent additional vibration) shall be checked
  - Shear deflection was taken into account in the SLS design
  - Shear deflection was not taken into account when calculating the ULS forces
  - Reduction of shear force is taken into account close to supports
  - Shear force reduction is made to the shear curve of the load combinations. Loads are assumed to act on the top side of the structure
  - ULS = Ultimate Limit State, SLS = Serviceability Limit State
  - Effect of member size on strength has been taken into account by factors  $k_h$  and  $k_l$  which are included in the characteristic strength values
  - The influence of cracks has been taken into account with sawn timber and glulam by factor  $k_{cr}$  which is included in the design strength value (fv,d) in service class 1
  - Kerto, glulam or other structural timber products shall not be used in service class 3 without additional protective treatment
  - Structural designer shall also pay attention to the details of the construction and ensure that no water pockets will be formed

These calculations do not take into account loads or moisture conditions during construction. The need for additional bracing during construction has to be checked separately. The overall stability of the building and horizontal loads have not been considered. The building designer, main structural engineer or other person responsible for the structural behaviour of the whole building has to check separately the applicability of the structural member (beam, column) to the building.

The calculations and the printouts made with the Finnwood software are only valid with the Metsäliitto Cooperative, Finnforest products included in the Finnwood software. These products have to be identified on the construction site if requested. Metsäliitto Cooperative, Finnforest or its subsidiaries shall not have any liability to you or third parties for products of third party manufacturers or for using such products in the Software or any direct or indirect damages or any other damages or losses relating to the products of third party manufacturers or the use thereof in the Software. Removing these sentences from the printouts is prohibited.

The following member analysis is only valid for the engineering data below. The actual length of the structural member might be different to the engineering length shown.

Finnwood 2.3 standard, Development version ( 2.3.014)



PROJECT INFORMATION:

Project: 12886 TARRAGONA  
 Client: OTMO  
 Name: Muntant entramat  
 X:\...\Muntant entramat.s01

STRUCTURAL INFORMATION:

Type of structure: Column  
 Material: C24  
 Profile: 45\*95 (B=45 mm, H=95 mm)  
 Service class: 1  
 Reliability class: CC2 (KFI=1.0)  
 Angle: 90.0 degree  
 Spacing: 400 mm (for surface loads)

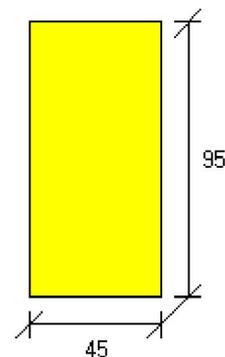
Cantilever/span lengths:  
 Cantilever/Span: Vertical [mm]:  
 Span 1: 2900.0  
 Total: 2900.0

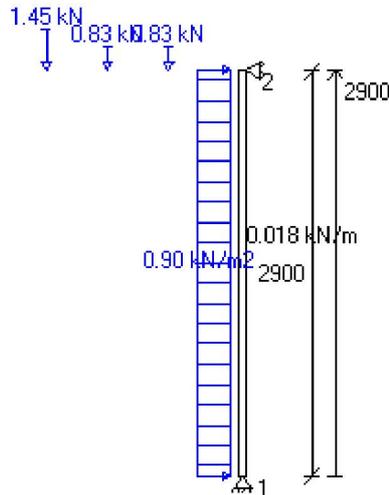
Support: Position x [mm]: Type:  
 1: 0 Pinned support (X,Z)  
 2: 2900 Pinned support (X)

fm,k (My): 26.30 N/mm<sup>2</sup>  
 fm,k (Mz): 30.53 N/mm<sup>2</sup>  
 fc,0,k: 21.00 N/mm<sup>2</sup>  
 fc,90,k: 2.50 N/mm<sup>2</sup>  
 ft,0,k: 15.34 N/mm<sup>2</sup>  
 fv,k (Vz): 2.50 N/mm<sup>2</sup>  
 fv,k (Vy): 2.50 N/mm<sup>2</sup>  
 E,mean: 11000 N/mm<sup>2</sup>  
 G,mean: 690 N/mm<sup>2</sup>  
 E 0.05: 7400 N/mm<sup>2</sup>  
 G 0.05: 462 N/mm<sup>2</sup>

Partial factor: 1.30  
 Load duration class: kmod:  
 Permanent: 0.600  
 Long-term: 0.700  
 Medium-term: 0.800  
 Short-term: 0.900  
 Instantaneous: 1.100

kdef: 0.600





LOADING INFORMATION:

Dead load (Dead load, Permanent):

Point load: 1: FZ = 1.45 kN x = 2900.0 mm  
 Beam weight: QZ = 0.018 kN/m x = 0 - 2900 mm

Imposed load (Imposed load B, Medium-term, ULS/SLS-movability = 100.0 %):

Point load: 1: FZ = 0.83 kN x = 2900.0 mm

Snow load (Snow load h<1000 m, Short-term, ULS/SLS-movability = 100.0 %):

Point load: 1: FZ = 0.83 kN x = 2900.0 mm

Wind load (Wind load, Short-term):

Surface load: 1: Qz = 0.900 kN/m<sup>2</sup> x = 0 - 2900 mm

DESIGN RESULTS:

Code/Standard: EN 1995-1-1:2004 + A1:2008  
 Total utility rate: 98.6 %

DESIGN PARAMETERS:

Allowed W<sub>fin</sub>: L/300 (characteristic)  
 Factor for left cantilever: 2.00  
 Factor for right cantilever: 2.00  
 Buckling to y-direction: L<sub>c</sub> = 1.00\*L  
 Buckling to z-direction: L<sub>c</sub> = 1350.00 mm  
 Lateral torsional buckling is prevented

EXTREME DESIGN RESULTS:

Check:	Actual:	Allowable:	% allowable *):	Location x:	
Shear (z):	0.78 kN	3.30 kN	23.7 %	2900 mm	Comb. 8/1, Short-term
Compression:	4.14 kN	17.13 kN	24.2 %	0 mm	Comb. 5/1, Short-term
Bending (My):	0.57 kNm	1.23 kNm	46.1 %	1450 mm	Comb. 8/1, Short-term
Bending+compression:	0.66	1.00	66.4 %	1450 mm	Comb. 8/1, Short-term
(My=0.57 kNm, Mz=0.00 kNm, Nx=3.49 kN)					
Span 1, W <sub>fin</sub> :	9.5 mm	9.7 mm	98.6 %	1450 mm	Comb. 12/1 (characteristic)

EXTREME DESIGN RESULT COMBINATIONS:

Combination 8/1 (Short-term):

1.35\*Dead load + 1.05\*Imposed load + 0.75\*Snow load + 1.50\*Wind load

Combination 5/1 (Short-term):

1.35\*Dead load + 1.05\*Imposed load + 1.50\*Snow load

Combination 12/1 (characteristic):

1.00\*Dead load + 0.70\*Imposed load + 0.50\*Snow load + 1.00\*Wind load

EXTREME FORCES:

Result:	Maximum value:	Location x:
Nx,max	4.14 kN	0 mm
Vz,max	0.78 kN	2900 mm
My,max	0.57 kNm	1450 mm

SUPPORT REACTIONS:

FX:

Support:	ULSmax:	ULSmin:	SLSmax:	SLSmin:
1:	0.00 kN	-0.78 kN	0.00 kN	-0.52 kN
2:	0.00 kN	-0.78 kN	0.00 kN	-0.52 kN

FZ:

Support:	ULSmax:	ULSmin:	SLSmax:	SLSmin:	Rd/A:
1:	4.14 kN	1.50 kN	2.91 kN	1.50 kN	0.97 N/mm2
2:	0.00 kN	0.00 kN	0.00 kN	0.00 kN	--

- SLS support reactions are for reference use only

SUPPORT REACTIONS,LOAD GROUPS:

Load group:	Dead load
Support:	FZ [kN]:
1:	1.50
2:	0.00

Load group:	Imposed load
Support:	FZ [kN]:
1:	0.83
2:	0.00

Load group:	Snow load
Support:	FZ [kN]:
1:	0.83
2:	0.00

Load group:	Wind load
Support:	FX [kN]:
1:	-0.52
2:	-0.52

NOTES:

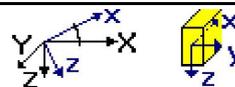
- Design is done in accordance with Eurocode 5
- Second order analysis/loading was not taken into account
- \*) The %-value of the checking of the combined actions stands for the ratio of design value and design resistance, not the actual utilization rate
- Bearing resistance of the structure underneath shall be separately checked
- Deflection checking is not carried out for cantilevers shorter than 200 mm
- Design calculations do not take into account upward deflection of cantilevers less than 10 mm
- Possible need of middle support anchorage (to prevent additional vibration) shall be checked
- Shear deflection was taken into account in the SLS design
- Shear deflection was not taken into account when calculating the ULS forces
- Reduction of shear force is taken into account close to supports
- Shear force reduction is made to the shear curve of the load combinations. Loads are assumed to act on the top side of the structure
- ULS = Ultimate Limit State, SLS = Serviceability Limit State
- Axial loads are assumed to act at the neutral axis of the structure
- Possible eccentricity of axial loads should be separately considered
- Effect of member size on strength has been taken into account by factors kh and kl which are included in the characteristic strength values
- The influence of cracks has been taken into account with sawn timber and glulam by factor kcr which is included in the design strength value (fv,d) in service class 1
- Kerto, glulam or other structural timber products shall not be used in service class 3 without additional protective treatment
- Structural designer shall also pay attention to the details of the construction and ensure that no water pockets will be formed

These calculations do not take into account loads or moisture conditions during construction. The need for additional bracing during construction has to be checked separately. The overall stability of the building and horizontal loads have not been considered. The building designer, main structural engineer or other person responsible for the structural behaviour of the whole building has to check separately the applicability of the structural member (beam, column) to the building.

The calculations and the printouts made with the Finnwood software are only valid with the Metsäliitto Cooperative, Finnforest products included in the Finnwood software. These products have to be identified on the construction site if requested. Metsäliitto Cooperative, Finnforest or its subsidiaries shall not have any liability to you or third parties for products of third party manufacturers or for using such products in the Software or any direct or indirect damages or any other damages or losses relating to the products of third party manufacturers or the use thereof in the Software. Removing these sentences from the printouts is prohibited.

The following member analysis is only valid for the engineering data below. The actual length of the structural member might be different to the engineering length shown.

Finnwood 2.3 standard, Development version ( 2.3.014)



PROJECT INFORMATION:

Project: 12886 TARRAGONA  
Client: OTMO

Name: Cabirons

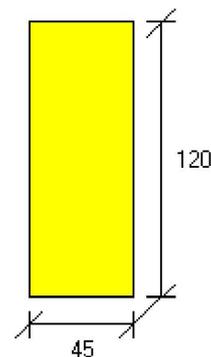
X:\...\Cabirons.s01

STRUCTURAL INFORMATION:

Type of structure: Roof beam/slab  
Material: C24  
Profile: 45x120 (B=45 mm, H=120 mm)  
Service class: 1  
Reliability class: CC2 (KFI=1.0)  
Angle: 3.0 degree  
Spacing: 600 mm (for surface loads)

Cantilever/span lengths:  
Cantilever/ Span: Horizontal [mm]: Axial [mm]:  
Span 1: 2397.0 2400.3  
Total: 2397.0 2400.3

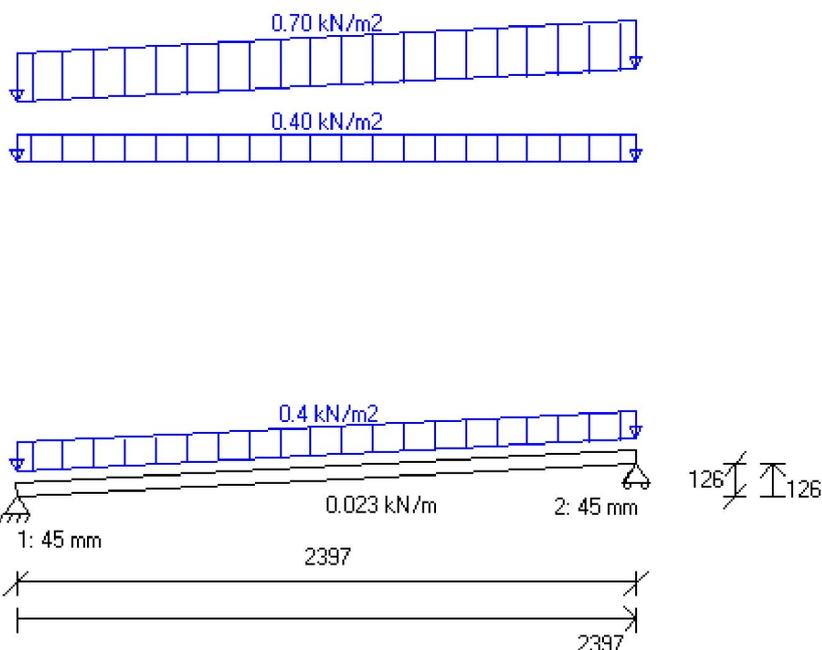
Support: Position x [mm]: Width [mm]: Type:  
1: 0 45 Pinned support (X,Z)  
2: 2400 45 Pinned support (Z)



fm,k (My): 25.10 N/mm2  
fm,k (Mz): 30.53 N/mm2  
fc,0,k: 21.00 N/mm2  
fc,90,k: 2.50 N/mm2  
ft,0,k: 14.64 N/mm2  
fv,k (Vz): 2.50 N/mm2  
fv,k (Vy): 2.50 N/mm2  
E,mean: 11000 N/mm2  
G,mean: 690 N/mm2  
E 0.05: 7400 N/mm2  
G 0.05: 462 N/mm2

Partial factor: 1.30  
Load duration class: kmod:  
Permanent: 0.600  
Long-term: 0.700  
Medium-term: 0.800  
Short-term: 0.900  
Instantaneous: 1.100

kdef: 0.600



LOADING INFORMATION:

Dead load (Dead load, Permanent):

Beam weight: QZ = 0.023 kN/m x = 0 - 2400 mm  
 Surface load: 1: QZ = 0.700 kN/m² x = 0 - 2400 mm

Snow load (Snow load h<1000 m, Short-term, ULS/SLS-movability = 100.0 %):

Surface load: 1: QZ = 0.400 kN/m² x = 0 - 2400 mm

Service load (Imposed service load, Short-term, ULS/SLS-movability = 100.0 %):

Surface load: 1: QZ = 0.400 kN/m² x = 0 - 2400 mm ( 0.4 kN/m²)

DESIGN RESULTS:

Code/Standard: EN 1995-1-1:2004 + A1:2008  
 Total utility rate: 74.5 %

DESIGN PARAMETERS:

Allowed W<sub>fin</sub>: L/300 (characteristic)  
 Allowed W<sub>inst</sub>: L/300 (characteristic)  
 Factor for left cantilever: 2.00  
 Factor for right cantilever: 2.00

Buckling is prevented in both directions (y and z)  
 Lateral torsional buckling (L<sub>k1</sub> is used when M<sub>y</sub>>0 and L<sub>k2</sub> when M<sub>y</sub><0):  
 Distance between supports above the beam: L<sub>k1</sub> = 375.00 mm  
 Distance between supports below the beam: L<sub>k2</sub> = 300.00 mm  
 Load is acting at the top side of the structure (L<sub>ef1</sub>=L<sub>k1</sub>+2xH and L<sub>ef2</sub>=L<sub>k2</sub>)

EXTREME DESIGN RESULTS:

Check:	Actual:	Allowable:	% allowable *):	Location x:	
Shear (z):	1.01 kN	4.17 kN	24.2 %	2258 mm	Comb. 10/1, Short-term
Tension:	0.06 kN	54.73 kN	0.1 %	2400 mm	Comb. 10/1, Short-term
Compression:	0.06 kN	78.51 kN	0.1 %	0 mm	Comb. 10/1, Short-term
Bending (M <sub>y</sub> ):	0.69 kNm	1.88 kNm	36.7 %	1200 mm	Comb. 10/1, Short-term
(without k <sub>crit</sub> ):	0.69 kNm	1.88 kNm	36.7 %	1200 mm	Comb. 10/1, Short-term
Bending+tension:	0.37	1.00	36.6 %	1260 mm	Comb. 10/1, Short-term
(M <sub>y</sub> =0.69 kNm, M <sub>z</sub> =0.00 kNm, N <sub>x</sub> =0.00 kN)					

Bending+compression:	0.37	1.00	36.6 %	1140 mm	Comb. 10/1, Short-term
(My=0.69 kNm, Mz=0.00 kNm, Nx=0.00 kN)					
Bearing, support 1:	1.15 kN	7.30 kN	15.7 %	0 mm	Comb. 10/1, Short-term
Bearing load factor = 2.08 (=kc90*Lef/Lsupport)					
Bearing, support 2:	1.15 kN	7.30 kN	15.7 %	2400 mm	Comb. 10/1, Short-term
Bearing load factor = 2.08 (=kc90*Lef/Lsupport)					
Span 1, Wfin:	6.0 mm	8.0 mm	74.5 %	1200 mm	Comb. 18/1 (characteristic)
Span 1, Winst:	4.3 mm	8.0 mm	53.6 %	1200 mm	Comb. 18/1 (characteristic)

EXTREME DESIGN RESULT COMBINATIONS:

Combination 10/1 (Short-term):  
 1.35\*Dead load + 1.50\*Service load  
 Combination 18/1 (characteristic):  
 1.00\*Dead load + 1.00\*Service load

EXTREME FORCES:

Result:	Maximum value:	Location x:
Nx,max	0.06 kN	0 mm
Vz,max	1.15 kN	2400 mm
My,max	0.69 kNm	1200 mm

SUPPORT REACTIONS:

Support:	ULSmax:	ULSmin:	SLSmax:	SLSmin:	Rd/A:
1:	1.15 kN	0.53 kN	0.82 kN	0.53 kN	0.57 N/mm2
2:	1.15 kN	0.53 kN	0.82 kN	0.53 kN	0.57 N/mm2

- SLS support reactions are for reference use only

SUPPORT REACTIONS,LOAD GROUPS:

Load group:	Dead load
Support:	FZ [kN]:
1:	0.53
2:	0.53

Load group:	Snow load
Support:	FZ [kN]:
1:	0.29
2:	0.29

Load group:	Service load
Support:	FZ [kN]:
1:	0.29
2:	0.29

NOTES:

- Design is done in accordance with Eurocode 5
- Second order analysis/loading was not taken into account
- \*) The %-value of the checking of the combined actions stands for the ratio of design value and design resistance, not the actual utilization rate
- Bearing resistance of the structure underneath shall be separately checked
- Deflection checking is not carried out for cantilevers shorter than 200 mm
- Design calculations do not take into account upward deflection of cantilevers less than 10 mm
- Possible need of middle support anchorage (to prevent additional vibration) shall be checked
- Shear deflection was taken into account in the SLS design
- Shear deflection was not taken into account when calculating the ULS forces
- Reduction of shear force is taken into account close to supports
- Shear force reduction is made to the shear curve of the load combinations. Loads are assumed to act on the top side of the structure
- ULS = Ultimate Limit State, SLS = Serviceability Limit State
- Axial loads are assumed to act at the neutral axis of the structure
- Possible eccentricity of axial loads should be separately considered
- Effect of member size on strength has been taken into account by factors kh and kl which are included in the characteristic strength values
- The influence of cracks has been taken into account with sawn timber and glulam by factor kcr which is included in the design strength value (fv,d) in service class 1
- Kerto, glulam or other structural timber products shall not be used in service class 3 without additional protective treatment
- Structural designer shall also pay attention to the details of the construction and ensure that no water pockets will be formed

These calculations do not take into account loads or moisture conditions during construction. The need for additional bracing during construction has to be checked separately. The overall stability of the building and horizontal loads have

not been considered. The building designer, main structural engineer or other person responsible for the structural behaviour of the whole building has to check separately the applicability of the structural member (beam, column) to the building.

The calculations and the printouts made with the Finnwood software are only valid with the Metsäliitto Cooperative, Finnforest products included in the Finnwood software. These products have to be identified on the construction site if requested. Metsäliitto Cooperative, Finnforest or its subsidiaries shall not have any liability to you or third parties for products of third party manufacturers or for using such products in the Software or any direct or indirect damages or any other damages or losses relating to the products of third party manufacturers or the use thereof in the Software. Removing these sentences from the printouts is prohibited.

**ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS**

**ENDERROC, REHABILITACIÓ, Ampliació**

REAL DECRETO 105/2008, Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc  
 DECRET 89/2010, Regulador de la producció i gestió de residus de la construcció, i enderroc

tipus  
 quantitats  
 codificació

DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'eficiència als edificis

**IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI**

<b>Obra:</b>	Construcció de 1 chiringuito de playa		
<b>Situació:</b>	Playa L'Arbassada		
<b>Municipi:</b>	Tarragona	<b>Comarca:</b>	Tarragonès

**AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS**

**Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)**

Codificació residus LER	Pes	Volum
Ordre MAM/304/2002		
grava i sorma compacta	0,00	0,00
grava i sorma solta	0,00	0,00
argiles	0,00	0,00
terra vegetal	0,00	0,00
pedra plè	0,00	0,00
terres contaminades 170503	0,00	0,00
altres	0,00	0,00
<b>totals d'excavació</b>	<b>0,00 t</b>	<b>0,00 m<sup>3</sup></b>

**Destí de les terres i materials d'excavació**

Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	no es considera residu		és residu	
	reutilització		abocador	
	mateixa obra	altra obra		
	si		si	

**Residus d'enderroc**

Codificació residus LER	Pes/m <sup>2</sup>	Pes	Volum aparent/m <sup>2</sup>	Volum aparent
Ordre MAM/304/2002	(tones/m <sup>2</sup> )	(tones)	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )
obra de fàbrica 170102	0,542	0,000	0,512	0,000
formigó 170101	0,084	0,000	0,062	0,000
petris 170107	0,052	0,000	0,082	0,000
metalls 170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes 170201	0,023	0,000	0,066	0,000
vidre 170202	0,001	0,000	0,004	0,000
plàstics 170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos 170802	0,027	0,000	0,004	0,000
betums 170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment 170605	0,010	0,000	0,018	0,000
.....	-	0,000	-	0,000
.....	0,000	0,000	0,000	0,000
.....	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>totals d'enderroc</b>	<b>0,7556</b>	<b>0,00 t</b>	<b>0,7544</b>	<b>0,00 m<sup>3</sup></b>

**Residus de construcció**

Codificació res	Pes/m <sup>2</sup>	Pes	Volum aparent/m <sup>2</sup>	Volum aparent
Ordre MAM/304/2	(tones/m <sup>2</sup> )	(tones)	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )
<b>sobrants d'execució</b>	<b>0,0500</b>	<b>1,2883</b>	<b>0,0896</b>	<b>1,3436</b>
obra de fàbrica 170102	0,0150	0,5495	0,0407	0,6105
formigó 170101	0,0320	0,5470	0,0261	0,3908
petris 170107	0,0020	0,1179	0,0118	0,1770
guixos 170802	0,0039	0,0589	0,0097	0,1458
altres	0,0010	0,0150	0,0013	0,0195
<b>embalatges</b>	<b>0,0380</b>	<b>0,0640</b>	<b>0,0285</b>	<b>0,4280</b>
fustes 170201	0,0285	0,0181	0,0045	0,0675
plàstics 170203	0,0061	0,0237	0,0104	0,1553
paper i cartró 170904	0,0030	0,0125	0,0119	0,1782
metalls 170407	0,0004	0,0098	0,0018	0,0270
<b>totals de construcció</b>		<b>1,35 t</b>		<b>1,77 m<sup>3</sup></b>

**INVENTARI DE RESIDUS PERILLOSOS.**

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

Materials de construcció que contenen amiant	-	altres	especificar	-
Residus que contenen hidrocarburs	-		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-
Terres contaminades	-		especificar	-

## ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

### Endemroc, Rehabilitació, Ampliació

minimització  
gestió dins obra

#### MINIMITZACIÓ

**PROJECTE.** durant l'elaboració del projecte s'han pres les següents mesures per tal de minimitzar els residus

1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren	SI
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	SI
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	SI
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	SI
5.-	-
6.-	-

**OBRA.** a l'obra es duran a terme les accions següents

1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	SI
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	SI
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	-
4.-	-
5.-	-
6.-	-

#### ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES

fusta en bigues reutilitzables	0,00 t	0,00 m <sup>3</sup>
fusta en llates, tarimes, parquetes reutilitzables o reciclables	0,00 t	0,00 m <sup>3</sup>
acer en perfils reutilitzables	0,00 t	0,00 m <sup>3</sup>
altres :	0,00 t	0,00 m <sup>3</sup>
<b>Total d'elements reutilitzables</b>	<b>0,00 t</b>	<b>0,00 m<sup>3</sup></b>

#### GESTIÓ (obra)

##### Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m <sup>3</sup> (+20%)	reutilització		Terres per a l'abocador (m <sup>3</sup> )
		a la mateixa obra	a altra autoritzada	
terra vegetal	0	0,00	0,00	0,00
graves/ sorres/ pedregues	0	0,00	0,00	0,00
argues	0	0,00	0,00	0,00
altres	0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0			0,00
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA.** Cal separar individualitzadament en les fraccions següents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats de ...

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	0,55	no	inert
Maons, teules i ceràmics	40	0,55	no	inert
Metalls	2	0,01	no	no especial
Fusta	1	0,02	no	no especial
Vidres	1	0,00	no	no especial
Plàstics	0,50	0,01	no	no especial
Paper i cartró	0,50	0,01	no	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

\* Dins els residus especials hi ha inclòsos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desinfectants, etc... i els materials que ha gin estat contaminats per aquests. Tot i ser difícilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

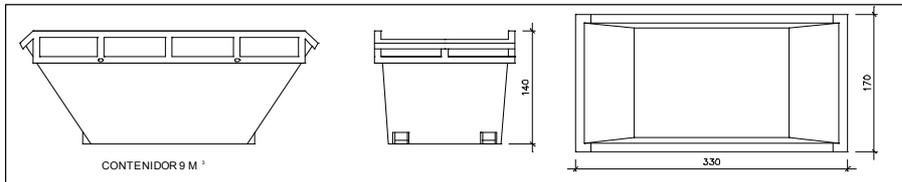
Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destrua i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

	R.D. 105/2008	projecte*
Inerts	Contenidor per Formigó	no
	Contenidor per Ceràmics (maons, teules...)	no
	Contenidor per Metalls	no
No especials	Contenidor per Fustes	no
	Contenidor per Plàstics	no
	Contenidor per Vidre	no
	Contenidor per Paper i cartró	no
	Contenidor per Guixos i altres no especials	no
Especials	Perilosos (un contenidor per cada tipus de residu esp	si

\* A la cel·la projecte apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la possibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.

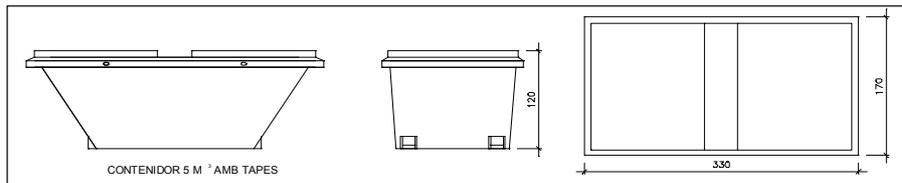


DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL·LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



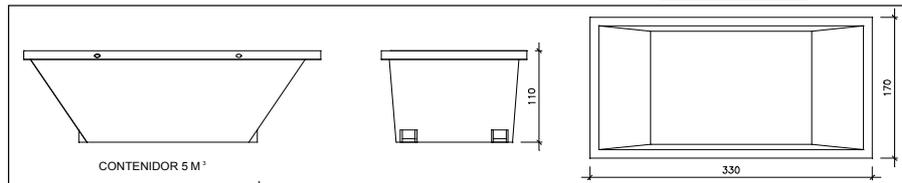
Contenidor 9 m<sup>3</sup>. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta:

unitats	-
---------	---



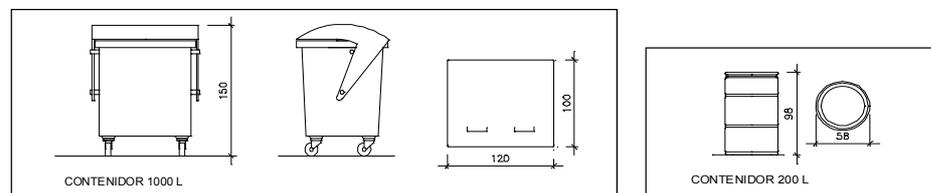
Contenidor 5 m<sup>3</sup>. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats	1
---------	---



Contenidor 5 m<sup>3</sup>. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats	-
---------	---



Contenidor 1000 L. Apte per a paper i cartró, plàstics

unitats	-
---------	---

Bidó 200 L. Apte per a residus especials

unitats	-
---------	---

El Reial Decret 105/2008, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Dona a la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, a aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	-
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment a aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beures de formigó, etc..)	-
	-
	-

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escu per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

## FIANÇA

## FIANÇA MUNICIPAL SEGONS DECRET 161/2001

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul de la fiança, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

Previsió inicial de l'Estudi		Percentatge de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)	0,00 T		0,00 T
Total construcció i enderroc (tones)	1,35 T	0,00 %	1,35 T

Si per les previsions del Pla de gestió de residus (que ha d'elaborar el contractista), es modifiquen les previsions de generació de residus, per causa de modificació dels procediments de treball o en l'execució de les obres, aquest document s'actualitzarà i les noves dades es faran arribar a :

## L'Ajuntament d'/de Tarragona

Càlcul de la fiança			
Residus d'excavació *	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc *	1,35 T	11 euros/T	14,85 euros
<b>PES TOTAL DELS RESIDUS</b>			<b>1,4 Tones</b>
<b>Total fiança **</b>			<b>150,00 euros</b>

\* Travessar les dades dels totals d'excavació i construcció de la Previsió final de l'Estudi (a partat superior)

\*\* Fiança mínima 150€

## DOCUMENTO II. PLIEGO DE CONDICIONES

## SUMARIO

### A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS (PLIEGO GENERAL)

#### CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Naturaleza y objeto del pliego general  
Documentación del contrato de obra

#### CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS

##### EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

Delimitación de competencias  
El Projectista  
El Constructor  
El Director de obra  
El Director de la ejecución de la obra  
Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

##### EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Verificación de los documentos del Proyecto  
Plan de Seguridad y Salud  
Proyecto de Control de Calidad  
Oficina en la obra  
Representación del Contratista. Jefe de Obra  
Presencia del Constructor en la obra  
Trabajos no estipulados expresamente  
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto  
Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa  
Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto  
Faltas de personal  
Subcontratas

##### EPÍGRAFE 3.º: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN.

Daños materiales  
Responsabilidad civil

##### EPÍGRAFE 4.º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

Caminos y accesos  
Replanteo  
Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos  
Orden de los trabajos  
Facilidades para otros Contratistas  
Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor  
Prórroga por causa de fuerza mayor  
Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra  
Condiciones generales de ejecución de los trabajos  
Documentación de obras ocultas  
Trabajos defectuosos  
Vicios ocultos  
De los materiales y de los aparatos. Su procedencia  
Presentación de muestras  
Materiales no utilizables  
Materiales y aparatos defectuosos  
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos  
Limpieza de las obras  
Obras sin prescripciones

##### EPÍGRAFE 5.º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

Acta de recepción  
De las recepciones provisionales  
Documentación de seguimiento de obra  
Documentación de control de obra  
Certificado final de obra  
Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra  
Plazo de garantía  
Conservación de las obras recibidas provisionalmente  
De la recepción definitiva  
Prórroga del plazo de garantía  
De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

### CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS

#### EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL

#### EPÍGRAFE 2.º FIANZAS

Fianza en subasta pública  
Ejecución de trabajos con cargo a la fianza  
Devolución de fianzas  
Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

#### EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS

Composición de los precios unitarios  
Precios de contrata. Importe de contrata  
Precios contradictorios  
Reclamación de aumento de precios  
Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios  
De la revisión de los precios contratados  
Acopio de materiales

#### EPÍGRAFE 4.º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Administración  
Obras por Administración directa  
Obras por Administración delegada o indirecta  
Liquidación de obras por Administración  
Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada  
Normas para la adquisición de los materiales y aparatos  
Del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros  
Responsabilidades del Constructor

#### EPÍGRAFE 5.º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Formas varias de abono de las obras  
Relaciones valoradas y certificaciones  
Mejoras de obras libremente ejecutadas  
Abono de trabajos presupuestados con partida alzada  
Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados  
Pagos  
Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

#### EPÍGRAFE 6.º: INDEMNIZACIONES MUTUAS

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras  
Demora de los pagos por parte del propietario

#### EPÍGRAFE 7.º: VARIOS

Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra  
Unidades de obra defectuosas, pero aceptables  
Seguro de las obras  
Conservación de la obra  
Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario  
Pago de arbitrios  
Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

### B.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES (PLIEGO PARTICULAR)

#### CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

#### EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES

Calidad de los materiales  
Pruebas y ensayos de los materiales  
Materiales no consignados en proyecto  
Condiciones generales de ejecución

#### EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Materiales para hormigones y morteros  
Acero  
Materiales auxiliares de hormigones  
Encofrados y cimbras  
Aglomerantes excluido cemento  
Materiales de cubierta  
Plomo y cinc  
Materiales para fábrica y forjados  
Materiales para solados y alicatados  
Carpintería de taller  
Carpintería metálica

Pintura  
Colores, aceites, barnices, etc.  
Fontanería  
Instalaciones eléctricas

**CAPÍTULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO**

Movimiento de tierras  
Hormigones  
Morteros  
Encofrados  
Armaduras  
Cantería  
Albañilería  
Cubiertas  
Azóteas  
Aislamientos  
Solados y alicatados  
Carpintería de taller  
Carpintería metálica  
Pintura  
Fontanería  
Instalación eléctrica  
Precauciones a adoptar  
Controles de obra

EPÍGRAFE 1.º: CONTROL DE LA OBRA

**CAPITULO VI: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE  
EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA. DB HE  
EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88  
EPÍGRAFE 4.º: ANEXO 4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS DB SI  
EPÍGRAFE 5.º: ANEXO 5. ORDENANZAS MUNICIPALES

## A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS (PLIEGO GENERAL)

### CAPITULO I . DISPOSICIONES GENERALES

#### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

##### Artículo 1.

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto. Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

##### Artículo 2.

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2º. El Pliego de Condiciones particulares.
- 3º. El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).
- 5º. El Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación (deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese).
- 6º. Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.
- 7º. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

### CAPITULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

#### EPÍGRAFE 1.º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

##### DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES (Ámbito de aplicación de la L.O.E.)

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

##### Artículo 3. El promotor

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o 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.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación. Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### Artículo 4. El proyectista

Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

#### Artículo 5. El constructor

Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

#### Artículo 6. El director de obra

Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengán exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### **Artículo 7. El director de la ejecución de la obra**

Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

#### **Artículo 8. El coordinador de seguridad y salud**

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) 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 que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

#### **Artículo 9. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

## EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

### Artículo 10.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

### Artículo 11. Plan de seguridad y Salud

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud.

### Artículo 12. Proyecto de control de calidad

El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

### Artículo 13. Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

### Artículo 14. Representación del contratista. Jefe de obra

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

### Artículo 15. Presencia del constructor en la obra

El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### Artículo 16. Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

### Artículo 17. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

**Artículo 18. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

**Artículo 19. Recusación por el contratista del personal nombrado por el arquitecto**

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

**Artículo 20. Faltas del personal**

El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

**Artículo 21. Subcontratas**

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

**EPIGRAFE 3.º RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN DAÑOS MATERIALES**

**Artículo 22.**

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

**Artículo 23. Responsabilidad civil**

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se

prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

#### EPÍGRAFE 4.º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

##### **Artículo 24. Caminos y accesos**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

##### **Artículo 25. Replanteo**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

##### **Artículo 26. Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

##### **Artículo 27. Orden de los trabajos**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

##### **Artículo 28. Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

##### **Artículo 29. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

##### **Artículo 30. Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

##### **Artículo 31. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

##### **Artículo 32. Condiciones generales de ejecución de los trabajos**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 16.

##### **Artículo 33. Documentación de obras ocultas**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### **Artículo 34. Trabajos defectuosos**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

#### **Artículo 35. Vicios ocultos**

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

#### **Artículo 36. De los materiales y de los aparatos. Su procedencia**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **Artículo 37. Presentación de muestras**

A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

#### **Artículo 38. Materiales no utilizables**

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### **Artículo 39. Materiales y aparatos defectuosos**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **Artículo 40. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### **Artículo 41. Limpieza de las obras**

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

#### **Artículo 42. Obras sin prescripciones**

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

## EPÍGRAFE 5.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

### Artículo 43. Acta de recepción

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

### Artículo 44. De las recepciones provisionales

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

### Artículo 45. Documentación final

El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

#### a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAS.

#### b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

#### c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

**Artículo 46. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

**Artículo 47. Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

**Artículo 48. Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

**Artículo 49. De la recepción definitiva**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

**Artículo 50. Prorroga del plazo de garantía**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

**Artículo 51. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

**CAPITULO III . DISPOSICIONES ECONÓMICAS**

**EPIGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL**

**Artículo 52.**

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

**EPIGRAFE 2.º FIANZAS**

**Artículo 53.**

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción. El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

**Artículo 54. Fianza en subasta pública**

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comuniquen la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

#### **Artículo 55. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### **Artículo 56. Devolución de fianzas**

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

#### **Artículo 57. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **EPIGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS**

#### **Artículo 58. Composición de los precios unitarios**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos a los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

“Como criterio general, la descomposición de cada una de las partidas de obra que configuran el presupuesto de este proyecto, está formada por el coste de la mano de obra, los gastos auxiliares y el coste de los materiales, resultante el coste directo de cada partida. Este coste directo está incrementado en un porcentaje para gastos indirectos. El concepto de los gastos indirectos corresponde a todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra concretas, sino al conjunto o parte de la obra, según se define en el Reglamento General de Contratación del Estado. Dentro de estos gastos indirectos se ha incluido un porcentaje para gastos de señalización, e información que respecto del presupuesto de ejecución por contrato sin IVA resulta un 1.65%. Este importe será asumido por contratista dentro del presupuesto del contrato.”

Las partidas alzadas a justificar, susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obras con arreglo a los precios de unidades de obra incluidos en los cuadros de precios del correspondiente proyecto.

Se considerarán gastos generales: Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Se denomina Precio de Ejecución material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Se denomina Precio de Contrata al precio de la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

#### **Artículo 59. Precios de contrata. Importe de contrata**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

#### **Artículo 60. Precios contradictorios**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **Artículo 61. Reclamación de aumento de precios**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### **Artículo 62. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

#### **Artículo 63. De la revisión de los precios contratados**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### **Artículo 64. Acopio de materiales**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### **EPIGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

#### **Artículo 65. Administración**

Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- a) Obras por administración delegada o indirecta

#### **Artículo 66. Obras por administración directa**

Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

#### **Artículo 67. Obras por administración delegada o indirecta**

Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### **Artículo 68. Liquidación de obras por administración**

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y

agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### **Artículo 69. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada**

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### **Artículo 70. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos**

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### **Artículo 71. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros**

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### **Artículo 72. Responsabilidades del constructor**

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

### **EPÍGRAFE 5.º VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

#### **Artículo 73. Formas de abono de las obras**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
3. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
4. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.
5. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
6. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
7. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

#### **Artículo 74. Relaciones valoradas y certificaciones**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### **Artículo 75. Mejoras de obras libremente ejecutadas**

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **Artículo 76. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

1. Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
2. Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
3. Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### **Artículo 77. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### **Artículo 78. Pagos**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### **Artículo 79. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

#### EPÍGRAFE 6.º INDEMNIZACIONES MUTUAS

##### **Artículo 80. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

##### **Artículo 81. Demora de los pagos por parte del propietario**

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

#### EPÍGRAFE 7.º VARIOS

##### **Artículo 82. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

##### **Artículo 83. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

##### **Artículo 84. Seguro de las obras**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

**Artículo 85. Conservación de la obra**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

**Artículo 86. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

**Artículo 87. Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

**Artículo 88. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción**

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

## B.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES (PLIEGO PARTICULAR)

### CAPITULO IV. PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

Se describen en este apartado las **CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES** incluyendo los siguientes aspectos:

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

#### PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

- a. Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.
- b. Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Las verificaciones y pruebas de servicio que deben realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

### EPIGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

#### Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

**Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

**Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

**Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.**

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

**EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES**

**Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros.**

**5.1. Áridos.**

**5.1.1. Generalidades.**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

**5.1.2. Limitación de tamaño.**

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

**5.2. Agua para amasado.**

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE.

**5.3. Aditivos.**

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

#### 5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

#### Artículo 6.- Acero.

##### 6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm<sup>2</sup>). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm<sup>2</sup>) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

##### 6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

#### Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.

##### 7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

##### 7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

#### Artículo 8.- Encofrados y cimbras.

##### 8.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

##### 8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

#### Artículo 9.- Aglomerantes excluido cemento.

##### 9.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.

- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

#### 9.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (S04Ca/2H20) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

### Artículo 10.- Materiales de cubierta.

#### 10.1. Tejas.

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm. o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

#### 10.2. Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

### Artículo 11.- Plomo y Cinc.

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

### Artículo 12.- Materiales para fábrica y forjados.

#### 12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm<sup>2</sup>.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. macizos = 100 Kg./cm<sup>2</sup>
- L. perforados = 100 Kg./cm<sup>2</sup>
- L. huecos = 50 Kg./cm<sup>2</sup>

#### 12.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la EFHE (RD 642/2002).

#### 12.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

### Artículo 13.- Materiales para solados y alicatados.

#### 13.1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.

- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

### 13.2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

### 13.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueas, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

### 13.4. Baldosas y losas de piedra natural.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueas, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

### 13.5. Rodapiés de piedra natural.

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de piedra natural.

## Artículo 14.- Carpintería de taller.

### 14.1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

### 14.2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

## Artículo 15.- Carpintería metálica.

### 15.1. Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

## Artículo 16.- Pintura.

### 16.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.

Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

#### 16.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

#### Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.
- Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:
- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.
- Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

#### Artículo 18.- Fontanería.

##### 18.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

##### 18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

##### 18.3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

##### 18.4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

#### Artículo 19.- Instalaciones eléctricas.

##### 19.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

##### 19.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m<sup>2</sup>

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

##### 19.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

## CAPITULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO

### Artículo 20.- Movimiento de tierras.

#### 20.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### 20.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

##### 20.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

#### 20.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### 20.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### 20.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

#### 20.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

#### 20.2.4. Control y criterios de aceptación y rechazo

Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m. o fracción y los pozos cada unidad.

Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- replanteo: 2,5 % en errores y +-10 cm. en variaciones.
- formas y dimensiones: +-10 cm.
- refino de taludes: 15 cm.

### 20.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

#### 20.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escurificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2° C.

#### 20.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

### Artículo 21.- Hormigones.

#### 21.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

#### 21.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

#### 21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

#### 21.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

#### 21.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

#### 21.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad

constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

#### 21.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrá húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

#### 21.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

#### 21.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

#### 21.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

#### 21.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

### Artículo 22.- Morteros.

#### 22.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

#### 22.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

**22.3. Medición y abono.**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

**Artículo 23.- Encofrados.**

**23.1. Construcción y montaje.**

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tabloncillos/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tabloncillos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10
Dimensiones horizontales o verticales entre ejes	
Parciales	20
Totales	40
Desplomes	
En una planta	10
En total	30

**23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.**

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimiento locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

**23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los

esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

#### 23.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

### Artículo 24.- Armaduras.

#### 24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE) vigente en el momento de ejecución de la obra.

#### 24.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

### Artículo 25 Estructuras de acero.

#### 25.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

#### 25.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

#### 25.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

#### 25.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

#### 25.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

#### 25.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

#### 25.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

### Artículo 26 Estructura de madera.

#### 26.1 Descripción.

Conjunto de elementos estructurales de madera destinados a garantizar la resistencia y la estabilidad del edificio. Debe dotar al edificio de un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones ya las influencias previsibles en situaciones normales y accidentales, con la seguridad que se establece con la normativa DB SE-M (seguridad estructural, estructuras de madera) y también, DB SI-Anexo E. Madera. Los tipos de elementos en las estructuras de madera son: pilares, vigas, viguetas, cerchas y cabrios.

#### 26.2 Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. CTE-DB SE-AE, Documentos Básicos Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación. CTE-DB SE, Seguridad Estructural. RD 314/2006. Norma de construcción sismorresistente, NCSE-02. RD. 997/2002. UNE. Correspondiente a estructuras de madera. UNE 56544:2003. Madera estructural. UNE-EN 1193:1998, UNE-EN 1194:1999, UNE-EN 1195:1998, UNE-EN 1912:1999, UNE-EN 28970:1992 (ISO 8970:1989), UNE-EN 336:1995, UNE-EN 338:1995, UNE-EN 380:1998, UNE-EN 383:1998, UNE-EN 384:1996, UNE-EN 408:1996, UNE-EN 409:1998, UNE-EN 518:1996, UNE-EN 595:1996, UNE-EN 789:1996. Conectores, uniones. UNE-EN 385:2002, UNE-EN 912/AC: 2001, UNE-EN 912:2000, UNE-EN 387:2002.

#### 26.3 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.
- La madera para armar deberá ser escuadrada y estar desprovista de nudos y también estará libre de imperfecciones.
- Poseerá una durabilidad natural o conferida frente al ataque de insectos y hongos, la fibra recta, regularidad en los corderos anuales, olor fresco, ausencia de grietas, superficie brillante y sedosa en los cortes al hilo.
- La madera laminada está constituida por láminas elementales de resinosas con un porcentaje de humedad máximo de un 15%. Las uniones se realizarán en cortes inclinados (cola de pescado) para aumentar la superficie y favorecer la misión de la cola. Los empalmes no deberían superponerse en tablonos consecutivos; menos deberían separarse una distancia igual a veinte y cuatro veces su espesor.
- La madera puede estar impregnada para hacerla resistente a los ataques de diferentes organismos destructores, tratándola con un producto venenoso para estos organismos. Se protegerán siempre mediante pinturas o barnices para prevenir la estructura contra el ataque de insectos (termitas, coleópteros) y hongos, según el DB SE-M punto 3.
- La elección de un adhesivo debe hacerse en función de su durabilidad, procedimiento de aplicación, y capacidad para transmitir esfuerzos cortantes paralelos a las superficies unidas, o esfuerzos de tracción perpendiculares a ellas según el DB SE-M punto 4.5. Los forrajes serán de acero con un tratamiento para la protección contra la corrosión, consistente en una pintura antioxidante galvanizado en caliente.
- Las Claves, conectores y tornillos estarán fabricados en acero torsiones y electrocincados. Según el DB SE-M punto 4.6. En lugares especialmente expuestos a humedades, se recomendarán clavos y tornillos inoxidables. Se construirán con arandelas normalizadas y estarán tratados mediante galvanización en caliente. Según el DB SE-M punto 8.

#### 26.4 Componentes.

- Madera, para armar o laminada, maciza según DB SE-M punto 4.1, laminada encolada según DB SE-M punto 4.2, microlaminada, según DB SE-M punto 4.3, tableros estructurales según DB SE-M punto 4.4.
- Adhesivos.
- Piezas metálicas, forrajes, claves, conectores y tornillos. Protectores.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

#### 26.5 Ejecución.

##### a) Condiciones previas

- Mientras dure el almacenamiento y durante el montaje, se protegerá la madera de lluvias y nevadas prolongadas, de las fuertes irradiaciones solares, de la suciedad y de la humedad del terreno.
- La madera será almacenada de forma ventilada, procurando que en ningún caso, la humedad pueda quedar estancada bajo la lona o material de recubrimiento que se utilice.
- El constructor debe elaborar los planos de taller y un programa de montaje que deben ser aprobados por la DF antes de iniciar la ejecución de la obra. Cualquier modificación durante la ejecución de la obra ha de aprobarla la D.F. y reflejarse posteriormente en los planos de taller.
- Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no pueden ser corregidos o se prevé que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza debe ser sustituida.
- Cada elemento debe llevar las marcas de identificación suficientes para definir su posición en la obra.
- La pieza debe estar colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la D.F.
- La pieza debe estar correctamente aplomada y nivelada.
- La sección del elemento no debe quedar disminuida por los sistemas de montaje utilizados. El tipo de unión y los materiales utilizados para la unión deben ser los indicados en la D.T. En su defecto hay que verificar que son capaces de resistir sin deformaciones los esfuerzos a los que estarán sometidos.
- Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipo de madera, escuadradas y elementos de unión, deben corresponderse con las indicaciones de la D.T.
- Los apoyos de vigas y cerchas se harán sobre superficies horizontales. Los extremos de los pilares, vigas y viguetas deben quedar separados de los paramentos, para evitar pudriciones.
- No se deben empezar las uniones de montaje hasta que se haya comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincide exactamente con la posición definitiva. No se han de forzar las piezas para realizar las uniones. Los elementos provisionales de fijación que para el armado y el montaje se suelden a las barras de la estructura, han de desprenderse con soplete sin afectar a las barras. Se prohíbe desprenderlo a golpes. Cuando se haga necesario tensar algunos elementos de la estructura antes de ponerla en servicio, se indicará en los Planos y Pliego de Condiciones Técnicas Particulares la forma en que se ha hecho y los medios de comprobación y medida. Las partes que hayan de quedar de difícil acceso después del su montaje, pero sin estar en contacto, recibirán las capas de barniz o pintura, si está prescrita, tras la inspección y la aceptación de la DF y antes del montaje. La preparación de las uniones que deban realizarse en obra se hará en taller. Se procurará que las estructuras queden se protejan contra la lluvia lo antes posible después de haber sido levantadas

##### b) Fases de ejecución

- Preparación de la zona de trabajo.
- Replanteo y marcado de los ejes.
- Colocación y fijación provisional de la pieza.
- Aplomado y nivelación definitivos.

##### c) Ejecución de las uniones con tornillos.

- El momento torsor de apriete de los tornillos debe ser el especificado en la D.T.
- La disposición de los agujeros en las piezas, y el diámetro de los mismos, deben ser los indicados en la DT
- El  $\varnothing$  de los agujeros debe ser entre 1 y 2 mm mayor que el diámetro nominal de los tornillos.
- Las superficies de los jefes de tornillos y tuercas deben estar perfectamente planas y limpias.
- Tiene que haber una arandela bajo la hembra y la cabeza del tornillo.
- Una vez roscada la hembra, la longitud de la espiga no roscada debe ser mayor o igual al espesor de la unión más 1 mm, sin llegar a la superficie exterior de la arandela y quedando dentro de la unión 1 filete, como mínimo.
- La parte roscada de la espiga del tornillo debe sobresalir de la hembra un filete como mínimo.
- Las hembras de tipo ordinario o calibrado, de tornillos sometidos a tracciones en la dirección de su eje, se bloquearán.
- Los agujeros para los tornillos se deben hacer con perforadora mecánica. Es recomendable que, siempre que sea posible, se perforen de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas. Después de perforar las piezas se tienen que separar para eliminar las rebabas. La perforación debe realizarse a diámetro definitivo, excepto en los agujeros en que sea previsible la rectificación por coincidencia, los cuales se realizarán con un diámetro 1 mm menor que el definitivo.
- Se han de colocar el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.
- El tornillo de una unión se apretará inicialmente el 80% del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y hay que acabar de apretar en una segunda pasada.

##### d) Elementos de unión con perfiles o placas (de acero laminado en caliente, de acero inoxidable).

- La pieza debe estar colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la D.F..
- La pieza debe estar correctamente aplomada y nivelada. Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipo de acero y perfiles se corresponder con las indicaciones de la D.T..
- Cada elemento debe llevar las marcas de identificación suficientes para definir su posición en la obra.

- Los cantos de las piezas no deben tener óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento a unir. Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no debe producir desperfectos en el recubrimiento del zinc.
- El elemento no se dirigirá una vez colocado definitivamente.
- No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados en la estructura para disponer tornillos provisionales de montaje.
- Una vez finalizada la puesta en obra se le debe dar una segunda o tercera capa de protección de pintura antioxidante, según las especificaciones de la DF, que ha cumplir las condiciones fijadas en su partida de obra. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Tolerancias de ejecución: Según las normas UNE EN 336:1995 y 390:1995.

**26.6 Control suministro y recepción de productos – Identificación del suministro.**

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:

- a) 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.
- b) con carácter específico:
  - i. madera aserrada:
    - especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad con indicación de la norma de clasificación resistente empleada);
    - dimensiones nominales;
    - contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.
  - ii. 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.
  - iii. 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.
  - iv. 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.
  - v. 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.
  - vi. 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.

**26.7 Control de recepción en obra**

**1. Comprobaciones:**

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

- i. Con carácter general:
  - aspecto y estado general del suministro;
  - que el producto es identificable, según el apartado 13.3.1, y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
- ii. 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;
  - 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;
    - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 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  $\leq 20\%$  según UNE 56529 o UNE 56530.

- tableros:
  - Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
  - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;
- 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;
  - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.
- otros elementos estructurales realizados en taller.
  - Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.
- madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
  - Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
- elementos mecánicos de fijación.
  - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

#### 26.8 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

#### 26.9 Mantenimiento.

- Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.
- Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.
- Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

### Artículo 27. Cantería.

#### 27.1 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, ...etc, utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

##### Chapados:

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, etc

##### Mampostería:

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

##### Sillarejos

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

##### Sillerías

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

##### Piezas especiales

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistentes.

#### 27.2 Componentes.

##### Chapados

- Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

##### Mamposterías y sillarejos

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma irregular o lajas.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

#### Silleras

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma regular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

#### Piezas especiales

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
- Forma regular o irregular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

#### 27.3 Condiciones previas.

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

#### 27.4 Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

#### 27.5 Control.

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

#### 27.6 Seguridad.

- Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo
- Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída
- En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante
- Se utilizarán las herramientas adecuadas.
- Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.
- Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.
- Se utilizará calzado apropiado.
- Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

#### 27.7 Medición.

- Los chapados se medirán por m<sup>2</sup> indicando espesores, ó por m<sup>2</sup>, no descontando los huecos inferiores a 2 m<sup>2</sup>.
- Las mamposterías y silleras se medirán por m<sup>2</sup>, no descontando los huecos inferiores a 2 m<sup>2</sup>.
- Los solados se medirán por m<sup>2</sup>.
- Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.
- Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, ...etc

#### 27.8 Mantenimiento.

- Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.
- Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.
- Se evitará la caída de elementos desprendidos.

- Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.
- Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.
- Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

#### Artículo 28.- Albañilería.

##### 28.1. Fábrica de ladrillo.

- Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.
- Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.
- Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m3 de pasta.
- Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.
- Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.
- La medición se hará por m2, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.
- Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"
- Los cerramientos de mas de 3,5 m.de altura estarán anclados en sus cuatro caras
- Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado
- Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados
- En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.
- En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento
- Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.
- Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia
- Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.
- Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar
- Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada
- Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.
- El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebose
- No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.
- Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

##### 28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

##### 28.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

##### 28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

##### 28.5. Guarnecido y maestrado de yeso negro.

- Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.
- Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.
- Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artenas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.
- Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.
- La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

##### 28.6. Enlucido de yeso blanco.

- Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente

hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

- Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

#### 28.7. Enfoscados de cemento.

- Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m<sup>3</sup> de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.
- Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.
- En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.
- Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.
- La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el frás.
- Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.
- Preparación del mortero:
- Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.
- No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.
- El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.
- Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

#### Condiciones generales de ejecución:

- Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:
- Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.
- Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.
- Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

#### Durante la ejecución:

- Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.
- Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.
- En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.
- En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.
- Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.
- Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.
- En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.
- En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.
- En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

#### Después de la ejecución:

- Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
- No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

#### 28.8. Formación de peldaños.

- Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

## Artículo 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

### 29.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

### 29.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

- Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.
- Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.
- Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

### 29.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

### 29.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

Formación de pendientes. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

- a) Cerchas: Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.
- b) Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.
- c) Viguetas inclinadas: Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

- a) Tabiques conejeros: También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cunbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.
- b) Tabiques con bloque de hormigón celular: Tras el replanteo de las limas y cunbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

Formación de tableros: Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los

tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

### Artículo 30. Cubiertas planas. Azoteas.

#### 30.1 Descripción.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

#### 30.2 Condiciones previas.

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

#### 30.3 Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

#### 30.4 Ejecución.

- Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.
- Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.
- Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.
- La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.
- Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.
- La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.
- La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.
- La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m<sup>2</sup>) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

#### 30.5 Control.

- El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.
- Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.
- Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.
- En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

#### 30.6 Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m<sup>2</sup> de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

### 30.7 Mantenimiento.

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

## Artículo 31. Aislamientos.

### 31.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

### 31.2 Componentes.

Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:

- Acústico.
- Térmico.
- Antivibratorio.

Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:

- Fieltros ligeros:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Hidrofugado.
  - Con papel Kraft.
  - Con papel Kraft-aluminio.
  - Con papel alquitranado.
  - Con velo de fibra de vidrio.
- Mantas o fieltros consistentes:
  - Con papel Kraft.
  - Con papel Kraft-aluminio.
  - Con velo de fibra de vidrio.
  - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
  - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
- Paneles semirrígidos:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Hidrofugado, sin recubrimiento.
  - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
  - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- Paneles rígidos:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
  - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
  - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
  - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

Aislantes de lana mineral.

- Fieltros:
  - Con papel Kraft.
  - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
  - Con lámina de aluminio.
- Paneles semirrígidos:
  - Con lámina de aluminio.
  - Con velo natural negro.
- Panel rígido:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Autoportante, revestido con velo mineral.
  - Revestido con betún soldable.

Aislantes de fibras minerales.

- Termoacústicos.
- Acústicos.

Aislantes de poliestireno.

- Poliestireno expandido:
  - Normales, tipos I al VI.
  - Autoextinguibles o ignífugos
- Poliestireno extruido.

Aislantes de polietileno.

- Láminas normales de polietileno expandido.
- Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

Aislantes de poliuretano.

- Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
- Planchas de espuma de poliuretano.

Aislantes de vidrio celular.

Elementos auxiliares:

- Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
- Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
- Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
- Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
- Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
- Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
- Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
- Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
- Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

### 31.3 Condiciones previas.

- Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.
- La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.
- Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.
- En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.
- En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.
- En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

### 31.4 Ejecución.

- Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.
- Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.
- Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.
- El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.
- Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.
- El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.
- El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

### 31.5 Control.

- Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:
- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.
- Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

### 31.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

### 31.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

## Artículo 32. Solados y alicatados.

### 32.1. Solado de baldosas de terrazo.

- Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.3 confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.
- Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

### 32.2. Solados.

- El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.
- Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.
- Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.
- Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

### 32.3. Alicatados de azulejos.

- Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.
- El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.
- Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.
- Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.
- La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

## Artículo 33. Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

### 34.1 Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria):

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

### 34.2. Cercos de madera

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.
- Tapajuntas:
- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

## Artículo 34. Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

#### Artículo 35. Pintura.

##### 35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

- La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.
- los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.
- Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.
- Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.
- Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.
- Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.
- El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.
- La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.
- En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.
- Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

##### 35.2. Aplicación de la pintura.

- Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.
- Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.
- Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.
- Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

##### 35.2.1. Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

Yesos y cementos así como sus derivados:

- Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

Madera:

- Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.
- A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.
- Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

Metales:

- Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.
- A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.
- Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

##### 35.3. Medición y abono.

- La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:
- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.
- En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

#### Artículo 36.- Fontanería.

##### 36.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

#### **36.2. Tubería de cemento centrifugado.**

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

### **Artículo 37.- Instalación eléctrica.**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

#### **37.1 Condiciones técnicas**

##### **37.1.1. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.**

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

##### **37.1.2 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.**

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

##### **37.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.**

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

##### **37.1.4. TUBOS PROTECTORES.**

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

##### **37.1.5. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.**

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

##### **37.1.6. APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.**

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

##### **37.1.7. APARATOS DE PROTECCIÓN.**

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán

marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

#### 37.1.8 PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m<sup>2</sup> de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

#### 37.1.9. PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

#### 37.2. Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.

- Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.
- La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.
- El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1
- El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.
- Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.
- En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.
- El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.
- La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.
- Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.
- No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.
- Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.
- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.
- Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.
- Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.
- Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.
- El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.
- Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, se tendrán en cuenta los volúmenes de protección o prohibición del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a 1.000 x U Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

- El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.
- Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.
- Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.
- Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.
- Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.
- La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.
- Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.
- Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

#### Artículo 38.- Cimentación profunda.

Cuando la ejecución de una cimentación superficial no es técnica o económicamente viable o cuando el suelo no muestra la competencia suficiente, la resistencia o rigidez adecuadas para permitir el apoyo directo, será necesario utilizar cimentaciones profundas. Podrán utilizarse los siguientes tipos de cimentación profunda: pilotes aislados, grupos de pilotes y zonas pelotazos, según el CTE DB SE-C, punto 5.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-C, DB HS 1, DB HE 1.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE. RD 2661/1998.
- Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación, NCSE-02. RD 997/2002.
- Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales féreos. RD 2351/1985.
- Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente. RD 2605/1985.
- Armaduras activas de acero para hormigón pretensado. RD 2365/1985.
- Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en la central. BOE. 8; 09/01/1996.

##### 38.1 Pilotaje "in situ" o pilotes

Es el elemento resistente construido con hormigón armado en el interior del terreno mediante extracción de las tierras o desplazamiento de las mismas, de forma cilíndrica, cuya longitud es superior a ocho veces su menor dimensión, y que transmite al terreno circundante las cargas de la estructura que soporta.

Hay diferentes tipos de pilotaje: Tipo CPI-3: Piló perforado mediante desplazamiento con tapón de gravas; Tipo CPI-6: Pilote perforado mediante cuchara o barrena, sin entubación, con utilización de lodos tixotrópicos para contener las tierras de las paredes y hormigonado continuo por debajo de los lodos; Tipo CPI-7: Piló perforado mediante barrena, sin entubación, hormigonado en seco de forma continua; Tipo CPI-8: Pilote perforado mediante barrena, sin entubación, hormigonado en seco de forma continua por el eje de la barrena.

##### 38.1.1 Componentes

Hormigón armado, armaduras de acero y lodos de perforación, de resistencia, dosificación, características físicas y mecánicas según el DT.

##### 38.1.2 Características técnicas mínimas

En función de las clases de exposición en especial las que hacen referencia a la su durabilidad serán las establecidas en los artículos 8.2 y 37 de la instrucción EHE. La posición y profundidad del montón debe ser la indicada en la DF, con comprobación de que ha llegado a la capa de terreno prevista en la DT. Después del hormigonado las armaduras deben mantener la posición prevista en la DT El hormigón no debe presentar disgregaciones ni vacíos en su masa. La sección del pilón no debe quedar disminuida en ningún punto. El nivel del hormigón debe sobresalir 0,5 D por encima del nivel teórico de acabado del montón en caso de que el jefe del pilón quede por encima del nivel freático del terreno, o 1,5 D en caso contrario. Una vez derrocado el jefe del pilón, la armadura debe sobresalir la más mayor de las siguientes longitudes: un diámetro o 50 cm. El hormigón de los pilotes deberá tener las características indicadas el CTE DB SE-C, punto 5.4.1.2.

##### 38.1.3 Control y aceptación

- Asentamiento en el cono de Abrams. Consistencia plástica: 3-5 cm y Consistencia fluida: 10-15 cm.
- Resistencia característica del hormigón a los 28 días.  $H_{25} \geq 0,9 \times 25 \text{ N} / \text{mm}^2$ .
- Penetración del montón con el encepado.  $\geq 5 \text{ cm}$ .
- Recubrimiento de las armaduras.  $\geq 4 \text{ cm}$ .
- Características de los lodos tixotrópicos.
- Tipo de suspensión: Homogénea y estable.
- Dosificación:  $< 10\%$ ;
- Densidad:  $> 1,02 \text{ g/cm}^3$ ,  $< 1,10 \text{ g/cm}^3$ ;
- Viscosidad normal (medida en cono de Marsh):  $\geq 32 \text{ s}$

##### 38.1.4 Ejecución

- Se realizará el estudio geotécnico del terreno según el CTE DB SE-C, punto 3.
  - Limpieza del fondo de perforación.
  - El hormigonado podrá ejecutarse de manera continua o discontinuo tanto si se realiza en seco como con agua, salvo en el caso de hormigonado con lodos, que será continuo. Si el hormigonado se efectúa en seco, y en un momento dado penetra el agua en el interior de la entubación, el pilote será considerado defectuoso.
  - La armadura longitudinal del pilote se empalmará mediante solapamiento de 40 cm, como mínimo, soldando-atándose con alambre en toda la longitud del mismo.
  - Los pilotes, deberían quedar hormigonados a una altura superior a la definitiva, este exceso será demolido una vez endurecido el hormigón. La altura de este exceso sanear será como mínimo la mitad del diámetro del pilote, cuando la cabeza quede sobre el nivel freático del terreno, ya la vez interviene el diámetro del pilote, cuando ésta quede por debajo de este nivel. Tipo CPI-3. La entubación se debe clavar por percusión sobre la capa de gravas o de hormigón de la punta. Una vez alcanzada la profundidad prevista, se ha de golpear la capa de gravas que debe quedar como punta del montón.
  - El tubo debe recuperar de manera que siempre quede una altura de hormigón  $> 2 D$  y sin que en ningún caso se introduzca agua.
  - El vertido se realizará desde una altura  $\leq 1$  m sin que se produzcan disgregaciones.
  - La compactación se hará por compactación o vibrado. Tipo CPI-6 La introducción del lodo se hará al mismo tiempo que la excavación.
  - Los lodos deben regenerar con frecuencia suficiente para que el contenido de arena (material retenido en el tamiz 0,080 UNE (7-050) sea inferior al 3% y la viscosidad sea inferior a 45 s.
  - Las armaduras se introducirán en la perforación antes de hormigonar.
  - Las armaduras se asegurarán para que no se desplacen hacia arriba o abajo en hormigonar. El hormigón se ha de verter por medio de un tubo al fondo de la perforación.
  - El tubo de inyección debe quedar siempre 4 m por debajo del nivel del hormigón.
  - A medida que se vierte el hormigón se deben recuperar los lodos sobrantes. Tipo CPI-7 La extracción de tierras se hará con barrena.
  - El fondo y las paredes de la excavación deben ser limpias antes de comenzar el hormigonado.
  - Las armaduras se introducirán a la perforación antes de hormigonar.
  - Las armaduras se asegurarán para que no se desplacen hacia arriba o abajo al hormigonar.
  - El hormigón se ha de verter en seco, es decir, sin agua en la perforación.
  - El vertido se realizará desde una altura  $\leq 1$  m sin que se produzcan disgregaciones.
  - La compactación se realizará por compactación o vibrado.
  - Tipo CPI-8 La extracción de tierras se hará con barrena.
  - El hormigón se ha de inyectar por el tubo de la barrena una vez ésta haya llegado a la profundidad prevista en la DT. La barrena con las tierras se ha de extraer a la vez que inyecta el hormigón, con cuidado de que el extremo de la barrena se mantenga permanentemente en contacto con el hormigón.
  - Las armaduras se introducirán una vez llena de hormigón, la perforación, antes de que comience el fraguado.
- Tolerancias de ejecución. Profundidad de la perforación: - 0, + 1% L. Desviación en planta del centro de gravedad de la cara superior: Control de ejecución reducido:  $\pm 150$  mm. Control de ejecución normal:  $\pm 100$  mm. Control de ejecución intenso:  $\pm 50$  mm. Nivel del acabado:  $\pm 20$  mm. Diámetro D de la sección: - 20 mm, + 0,1 D, + 100 mm. Aplomado:  $\pm 3\%$ . TIPO CPI-3. Altura del tapón de gravas u hormigón de la punta:  $> 3D$ . Altura del tapón de gravas y hormigón de la punta:  $\pm 10\%$ .

#### 38.1.5 Control y aceptación

- Unidad y frecuencia de inspección: 4 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.
- El hormigonado se realizará sin interrupciones.
- Por cada montón se debe hacer un albarán con la Fecha de ejecución, Diámetro, Profundidad, Volumen de hormigón realmente utilizado, Armaduras utilizadas, Estratos de terreno atravesados y Profundidad del empotramiento por punta en su caso.
- No producir daños en el pilote al demoler el jefe del mismo.
- No se aceptarán los pilotes que: hayan sido clavados con desviaciones en planta superiores al 20% de su diámetro equivalente, ni con desviaciones en inclinación superiores al 4%, ni con, disgregaciones en su fuste, roturas o fisuras, no hayan llegado a la profundidad prevista.
- Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos: Limpieza del fondo de perforación. Replanteo eje. Maquinaria. Ficha de clava. Descabezado de pilotes.

#### 38.1.6 Medición y abono

ml de profundidad realmente ejecutado, medido según las especificaciones del DT, comprobado y aceptado expresamente por la D.F. La profundidad se medirá hasta el nivel de la cara inferior del encepado, sin tener en cuenta la parte de la cabeza del pilote a derribar.

### 38.2 Pilotaje prefabricados

Es el elemento resistente de forma alargada, generalmente cilíndrica o prismática, que se clava en su totalidad en el terreno, a profundidades iguales o mayores a ocho veces su dimensión menor, con el fin de transmitirle las cargas de la estructura que soporta.

#### 38.2.1 Componentes

Pilotes prefabricados y piezas especiales.

#### 38.2.2 Características previas mínimas

Los jefes de los pilotes deben estar protegidos con un sombreretes metálico, colocado sobre un material que tenga una cierta elasticidad. Deben quedar alineados y clavados en la posición prevista en la D.T. Deben estar bien aplomados. No se han de apreciar roturas, fisuras ni disgregaciones. La armadura longitudinal debe quedó al descubierto la longitud especificada en la DT para poder realizar el anclaje con el encepado. Las juntas de los pilotes compuestos por varias secciones empalmadas deben permitir la perfecta alineación de las diferentes secciones.

#### 38.2.3 Control y aceptación.

Pilotes prefabricados. Tipo según especificaciones, sección, sistema de unión entre segmentos de pilote, jefe del pilote, puntos de sujeción para el transporte y la instalación. Otros componentes. Deberían recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto ya las indicaciones de la D.F. durante la ejecución de las obras.

#### 38.2.4 Ejecución

- Se realizará el estudio geotécnico del terreno según el CTE DB SE-C, punto 3.
- No trabajar con lluvia o con viento de velocidad superior a los 50 km / h.
- Se establecerá el orden de ejecución de los pilotes. Indicará el posicionamiento de maquinaria y acotado del corte de cada una, así como accesos y circulaciones interiores durante los trabajos. Se preparará y nivelará el terreno. Se efectuará el replanteo general de pilotes, comprobando las cotas entre ejes de cimentación y la disposición de los pilotes de cada grupo, con las tolerancias indicadas en DT
- Clava los pilotes. La hinca en el terreno debe hacerse mediante un dispositivo que asegure la penetración vertical de los pilotes. Se han de dar hasta llegar a la profundidad o hasta obtener el rechazo previsto en la DT Cuando se claven grupos cerrados de pilotes, hay que empezar por las filas centrales, siguiendo posteriormente hacia el exterior.
- Protección de la cabeza del pilote. Durante la clava, el jefe de los pilotes de madera no precisará protección especial, siempre que lleve el círculo de hierro ajustado en caliente. Los pilotes de hormigón armado precisarán de un sombrero de acero, que tenga una almohadilla de un material de cierta elasticidad, como madera dura, cartón embreado, cáñamo trenzado o cualquier otro material análogo. Los pilotes metálicos, cuando se claven con mazas de doble efecto, no precisarán protección especial, cuando se claven con mazas de caída libre o de simple efecto necesitarán un sombrero, que deberá ser suficientemente resistente para no deformarse bajo el impacto, pero sin precisar propiamente almohadilla.
- Rechazo. El valor del rechazo para determinar la profundidad de hinca de los pilotes se definirá en función del tipo de terreno, el diámetro del pilote o del círculo de área igual a la sección transversal del pilote, el peso de la maza y su altura de caída. Se indicará el rechazo obtenido en las últimas 2 o 3 andanadas de 10 golpes cada una, con la altura de caída de la maza o el número de golpes por minuto, cuando la clava se realice con mazas de doble efecto. Si antes de llegar a la profundidad prevista, se llega al rechazo, se suspenderá la clava del pilote. Cuando fuera necesario el recrecido los pilotes, en caso de pilotes de hormigón tras su hinca parcial, el hormigonado de la sección recrecida se realizará con moldes que aseguren una alineación lo más correcta posible entre ésta y el fuste del pilote clavado.
- Las armaduras se empalmarán por solapamiento o por soldadura a tope, siendo recomendable utilizar, siempre que sea posible este tipo de empalme.
- Descabezado y preparación de los pilotes clavados, en su caso. Una vez terminada la clava, para sanear las cabezas de los pilotes de hormigón, se procederá a demoler en una longitud suficiente para garantizar que el hormigón no haya quedado dañado durante el proceso. Como mínimo, la longitud a demoler será de 50 cm. La demolición se realizará con el cuidado para no dañar el hormigón del pilote. La sección saneada del pilote tendrá una longitud tal que permita un entrega en su cepa de al menos 5 cm. La armadura longitudinal quedará descubierta, al menos 50 cm.
- Retirada de equipos y limpieza de cortes.
- Tolerancias de ejecución. Según el CTE DB SE-C, punto 5.4.3.

#### 38.2.5 Control y aceptación

- Unidad y frecuencia de inspección 4 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.
- Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos Replanteo eje. Maquinaria. Ficha de clava. Descabezado de pilotes.
- No producir daños en el pilote al demoler la cabeza del mismo. No se aceptarán los pilotes que hayan sido clavados con desviaciones en planta superiores al 20% de su diámetro equivalente, ni con desviaciones en inclinación superiores al 4%, ni con, disgregaciones en su fuste, roturas o fisuras, no hayan llegado a la profundidad prevista.

#### 38.2.6 Medición y Abono

ml de pilote prefabricado realmente ejecutado. Medida la longitud ejecutada desde la punta del pilote hasta la cara inferior del encepado.

### Artículo 39.- Fachadas industrializadas con paneles ligeros.

Cerramiento opaco de edificios, sin función estructural, constituido por elementos prefabricados ligeros anclado a la estructura del edificio.

#### 39.1. Componentes

Panel, sistema de sujeción, juntas y sellado.

#### 39.2. Características técnicas mínimas

#### 39.2.1. Panel.

- El panel se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas.
- El panel podrá ser de un material homogéneo, (plástico, metálico, etc ...), o bien compuesto de capa exterior de tipo plástico o metálico (acero, aluminio, acero inoxidable, madera, material sintético etc ...), o capa intermedia de material aislante y una lámina interior de material plástico, metálico, madera, etc.
- Los bordes del panel presentarán la forma adecuada y se suministrará con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y terminadas sean estancias al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.
- El material que constituya el aislamiento térmico podrá ser fibra de vidrio, espuma rígida de poliestireno extruida, espuma de poliuretano, etc ...
- En caso de paneles de acero este llevarán algún tipo de tratamiento como prelacado, galvanizado, etc.
- En caso de paneles de aluminio, el espesor mínimo del anodizado será de 20 micras en exteriores y 25 micras en ambiente marino.
- En caso de ir lacados el espesor mínimo del lacado será de 80 micras.

#### 39.2.2 Sistema de sujeción.

- Cuando la rigidez del panel no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc ..., a través de los cuales se realizará la fijación.
- Se indicarán las tolerancias que permite el sistema de fijación, el aplomado entre los elementos de fijación y la distancia entre planos horizontales de fijación.
- Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos de la corrosión.
- El sistema de fijación del panel a la estructura secundaria podrá ser visto u oculto mediante clips, tornillos autorroscantes, etc.

#### 39.2.3. Juntas.

Las juntas entre paneles podrán ser llenas, mediante perfiles, etc ...

#### 39.2.4. Sellado.

Podrá ser mediante productos pastosos o perfiles preformados.

### 39.3 Control y aceptación

Se realizará con las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Perfiles de aluminio anodizado, Perfiles laminados y chapas, Tableros de madera o corcho y Lana de vidrio.

### 39.4. Ejecución

#### 39.4.1 Condiciones previas

Se replantearán los ejes verticales de juntas en cada planta, los ejes horizontales de juntas y se fijarán los elementos de sujeción del panel, los elementos previstos anclados a la estructura del edificio.

#### 39.4.2 Fases de ejecución

- Se sujetarán provisionalmente los paneles, se alinearán, nivelado y aplomado todos los paneles de una misma planta.
- Se medirá el ancho de la junta en todo el su perímetro.
- Se sujetarán definitivamente los paneles a los elementos que previamente se habrán anclado a la estructura del edificio.

#### 39.4.3. Acabados.

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanqueidad y acabado exterior, comprobando antes que éstas estarán limpias de polvo, aceites o grasas.

#### 39.4.4. Control y aceptación

- Una comprobación cada 100 m<sup>2</sup> de fachada y como mínimo una por planta.
- Las condiciones de no aceptación de los elementos serán: cuando la alineación entre los cantos de los paneles presente variaciones superiores a 2 mm, tolerancia de fabricación, cuando el aplomado entre dos paneles presente variaciones superiores a 2 mm, comprobado con regla de 1 m, cuando la sujeción sea diferente a la especificada por la DF, cuando existan elementos metálicos sin protección a la oxidación, cuando el ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo, o cuando el ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.

### 39.5 Verificación

- Prueba de servicio.
- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

### 39.6 Medición y abono

m<sup>2</sup> de superficie de cierre ejecutado (paneles, juntas y sellado), incluso piezas especiales de anclaje a la estructura auxiliar o del edificio, y posterior limpieza.

**Artículo 40.- Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre, o en la vigente en el momento de ejecución de las obras.

**EPÍGRAFE 1.º CONTROL DE LA OBRA**

**Artículo 41.- Ensayos de control.**

Se adoptarán todos los ensayos de control establecidos por el Proyecto en el apartado correspondiente, salvo aprobación específica, previo inicio de los trabajos de Plan de Control por la Dirección Facultativa de la obra, debiendo incluir todos los ensayos o controles establecido por la normativa sectorial aplicable.

**CAPITULO VI . CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES (ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES)**

**EPÍGRAFE 1.º ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (EHE)**

**CEMENTO:**

1. ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO. Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.
2. DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA. Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.
3. Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. Resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

**AGUA DE AMASADO**

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

**ÁRIDOS**

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

**EPÍGRAFE 2.º ANEXO 2. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (EHE) CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).**

**1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.**

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

- CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.
- DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.
- PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.
- ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.
- OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:
  - Resistencia a la compresión.
  - Resistencia a la flexión.
  - Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
  - Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
  - Comportamiento frente a parásitos.
  - Comportamiento frente a agentes químicos.
  - Comportamiento frente al fuego.

**2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.**

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

### 3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

### 4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

### 5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

## EPÍGRAFE 3.º ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: CTE DB HR, REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN ANDALUCÍA (Decreto 326/2003), LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).

### 1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

### 2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

#### 2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

### 3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

### 4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

### 5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

#### 5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

#### 5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengán avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

#### 5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

#### 5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

#### 5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacta con posterioridad a la publicación de esta NBE.

c) Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

- d) Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.
- e) Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.
- f) Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

#### 6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

### EPÍGRAFE 4.º ANEXO 4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

#### 1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignífugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

#### 2.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B). La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sililo-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

#### 3.- INSTALACIONES

##### 3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

##### 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- g) UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- h) UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

- i) UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- j) Extintores de agua.  
k) Extintores de espuma.  
l) Extintores de polvo.  
m) Extintores de anhídrido carbonizo (CO<sub>2</sub>).  
n) Extintores de hidrocarburos halogenados.  
o) Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

- p) UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.  
q) UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.  
r) En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- s) Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.  
t) Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".  
u) Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.  
v) Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

#### 4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

#### EPÍGRAFE 5.º ANEXO 5. ORDENANZAS MUNICIPALES

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotores:

Contratista:

Arquitecto:

Aparejador:

Tipo de obra: Descripción

Licencia: Número y fecha

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 46 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

Tarragona, Septiembre de 2014

Fdo. Nuria Vidal i Gironel  
**Arquitecta técnica**

## DOCUMENTO III. MEDICIONES

<b>XITA</b>	<b>Mediciones chiringuito 3</b>	<b>unidades</b>	<b>medición</b>
<b>DERRIBO</b>			
	Retirada construcción existente a vertedero autorizado	PA	1,00
<b>ACOMETIDAS</b>			
	Movimiento tierras y construcción arquetas 60x60 para contador	PA	1,00
	Acometida de agua	PA	1,00
	Obra civil en acera y acometida de alcantarillado PVC 200	ml	12,00
	Acessorios		
	2 arquetas de registro 40x40		
	Obra civil para acometida agua potable		
<b>CIMENTACIÓN</b>			
	Pilotes		
	P3-12G      Tubo de 3/12" longitud de 3 a 4 metros	ud	20,00
	PC-S4      platina 20cm x 20cm x 12mm	ud	20,00
	Suministro, transporte y montaje	PA	1,00
<b>FORJADO SANITARIO DE MADERA</b>			
	Vigas principales laminadas de 14x36cm	ml	62,73
	Vigas secundarias laminadas de 11,5x22,5cm	ml	124,46
	Rastreles de 100x100mm	ml	358,60
	Tarima acacia de 20mm	m <sup>2</sup>	152,80
	Suministro, transporte y montaje	PA	1,00
<b>PAREDES DE EDIFICACIÓN</b>			
	Làmina transpirable barrera de vapor	m <sup>2</sup>	97,84
	Làmina transpirable	m <sup>2</sup>	97,84
	Tablero OSB 12 mm 2500x1250mm	m <sup>2</sup>	97,84
	Montates y durmientes 100x100	ml	109,31
	Montates y durmientes 100x50	ml	105,10
	Lana fibra de vidrio IBR 135x60x8cm y 135x60x4cm	m <sup>2</sup>	97,84
	Trespa	m <sup>2</sup>	99,00
	Tarima acacia 20mm	m <sup>2</sup>	96,27
	Suministro, transporte y montaje	PA	1,00
<b>TECHOS DE EDIFICACIÓN</b>			
	Tablero OSB de 12mm 2500x1250mm	m <sup>2</sup>	57,95
	Tela asfáltica	m <sup>2</sup>	43,50
	Lana de roca	m <sup>2</sup>	33,00
	Rastreles de 50x50mm	ml	56,35
	Viga maciza de 50x100mm	ml	180,18
	Tarima acacia 20mm	m <sup>2</sup>	33,00
	Suministro, transporte y montaje	PA	1,00
<b>ESTRUCTURA PERGOLA</b>			
	Pilares de 19cm de diametro	ml	7,28
	Base pilares de 20x20cm	ml	4,68
	Final pilar de 20x20cm	ml	1,44

Viguetas laminadas 10x20cm	ml	21,86
Vigas laminadas 14x36cm	ml	43,60
Vigas laminadas 14x26cm	ml	3,77
Rastrel 30x50mm	ml	12,20
Suministro, transporte y montaje	PA	1,00
<b>PUERTAS</b>		
Trespa	ud	7,36
Montantes 30x30mm	m <sup>2</sup>	13,15
Tarima acacia 20mm	ml	7,36
Herrajes inox en cada una de ellas	PA	1,00
Suministro, transporte y montaje	PA	1,00
<b>VENTANAS OSCILANTES</b>		
Trespa	m <sup>2</sup>	6,24
Tarima acacia 20mm	m <sup>2</sup>	6,24
Rastreles de 30x30mm	ml	25,74
Herrajes inox en cada una de ellas	PA	1,00
Suministro, transporte y montaje	PA	1,00
<b>INSTALACIONES</b>		
Instalaciones electricas		
Enchufes	ud	16,00
Puntos de luz interiores fluorescentes	ud	8,00
Iluminaria emergencia	ud	4,00
Puntos de luz exteriores	ud	15,00
Iluminaria indicador escalera 6w	ud	10,00
Interruptores	ud	6,00
Cuadro general	ud	1,00
Cableado	PA	1,00
Cajas y tubos	PA	1,00
Suministro, transporte y montaje	PA	1,00
Instalaciones de fontaneria,		
Red de agua fria	PA	1,00
Red de desagues. Hasta conexión albañal	PA	1,00
Termoacumulador electrico 100L	Ud	1,00
lavamanos acero inox. 400x300 i griferia	ud	2,00
inodoros acero inox. Con cisterna empotrada	ud	3,00
secamanos	ud	1,00
espejo	ud	1,00
dispensador jabon	ud	1,00
porta rollos	ud	3,00
barra de soporte para lavabo	ud	1,00
Suministro, transporte y montaje	PA	1,00
<b>TEXTILES</b>		
Pergola		
Téxtil permeable	m <sup>2</sup>	70,46
Baranda		
Téxtil permeable	m <sup>2</sup>	21,93

Herrajes	PA	1,00
Suministro, transporte y montaje	PA	1,00
<b>VARIOS</b>		
Montantes de 10x5cm cada 1,20 aprox. para baranda	ml	57,22
Pasamanos baranda de 5x12cm	ml	27,22
Escaleras con 5 niveles	PA	2,00
Vinilo adhesivo alta adherencia laminado 420x280cm	ud	1,00
Vinilo adhesivo alta adherencia laminado 280x280cm	ud	1,00

## DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

SEPTIEMBRE 2014

<b>XITA</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>precio</b>
<b>MÒDUL GUINGUETA TIPUS 3</b>		
Mòdul amb barra, cuina y magatzem totalment equipada, instalada i en funcionament		30.456,19 €
Mòdul de serveis públics totalment equipada, instalada i en funcionament		28.321,63 €
Fonamentació pilots metàl.lics		11.320,09 €
Estructura de forjat de fusta		7.646,15 €
Estructura de pérgola		1.658,35 €
Tendal		3.572,41 €
Aplacats i revestiment de fusta		10.833,72 €
Pavimentació		5.778,99 €
Formació de Baranes i graons de fusta		3.142,58 €
Conexió d'escomeses		4.892,68 €
Senyalètica i il.luminació		3.834,31 €
		<b>111.457,10 €</b>
<b>PREU DE 1 GUINGUETA (Numero 3 del projecte general)</b>		<b>111.457,10 €</b>

Tarragona, Septiembre de 2014

Fdo.

Nuria Vidal i Gironel  
**Arquitecta tècnica**

## DOCUMENTO VI. PLANOS

**PLANOS  
CHIRINGUITO 3**

**PLANOS  
CHIRINGUITO 3**



SITUACIÓ



EMPLACAMENT

QUINGUETES PLATGES TARRAGONA

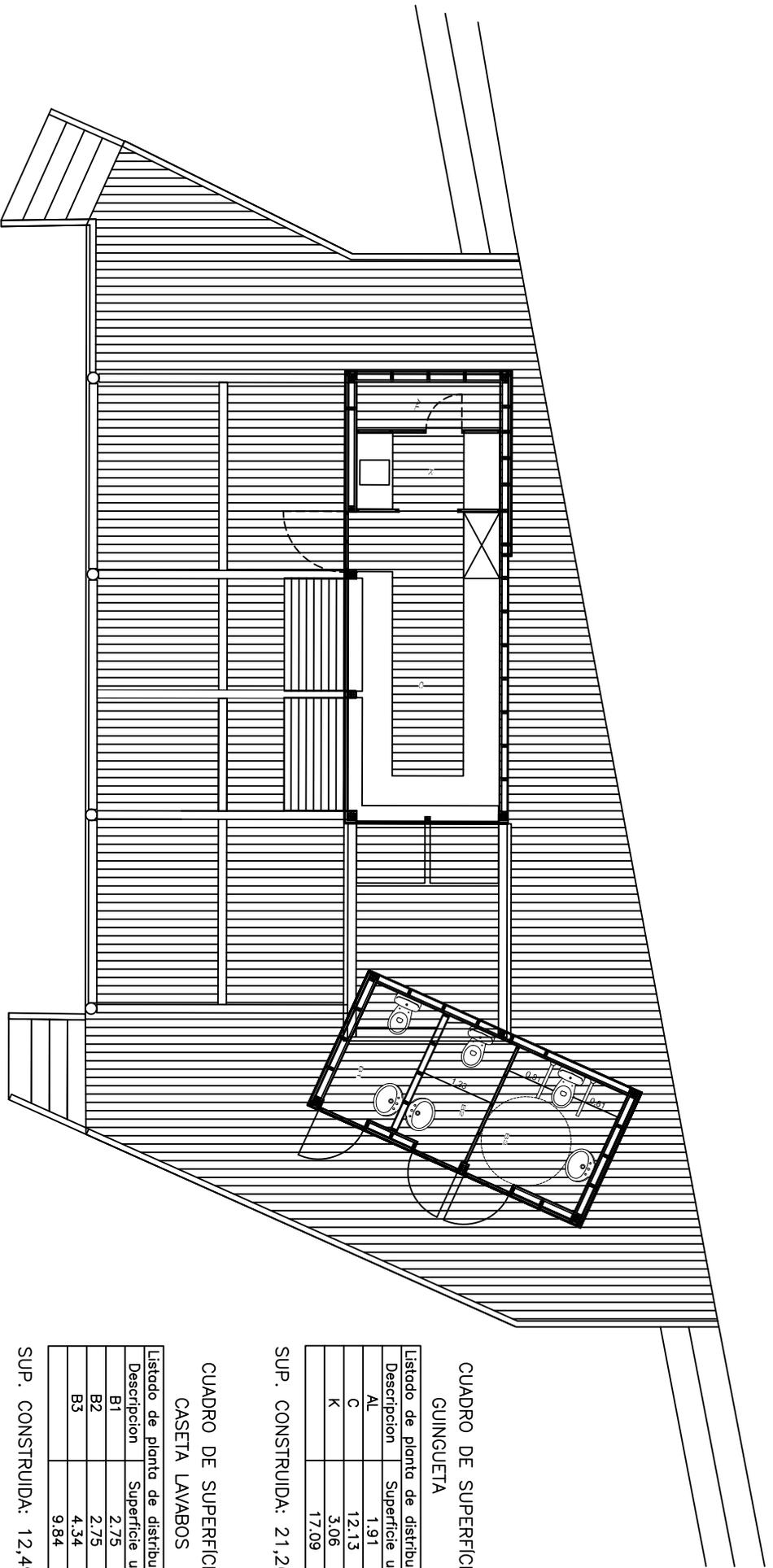
QUINGUETA 3 - PROJECTE EXECUTIU
ESTUDI I EMPLACAMENT
PLATAJA DE L'ARRABASSADA (TARRAGONA)
EMPLACAMENT
LA NOVA ESTRELLA SCP
PROPIETARI
13/03/14 DATA
Setembre 2014 ESCOLA SIE



NURIA VIDAL GIRONELL  
 arquitecta i enginyera  
 Edifici Local 2, 11, 13 i 14  
 43001 TARRAGONA  
 TARRAGONA  
 www.adm10181







**CUADRO DE SUPERFICIES**  
GINGUETA

Descripció	Superfície útil
AL	1.91
C	12.13
K	3.06
	17.09

SUP. CONSTRUÏDA: 21,26m<sup>2</sup>

**CUADRO DE SUPERFICIES**  
CASETA LAVABOS

Descripció	Superfície útil
B1	2.75
B2	2.75
B3	4.34
	9.84

SUP. CONSTRUÏDA: 12,49m<sup>2</sup>

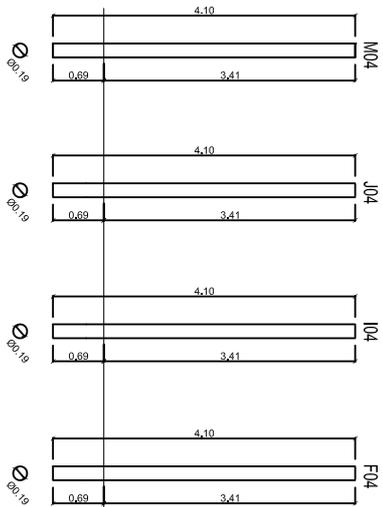
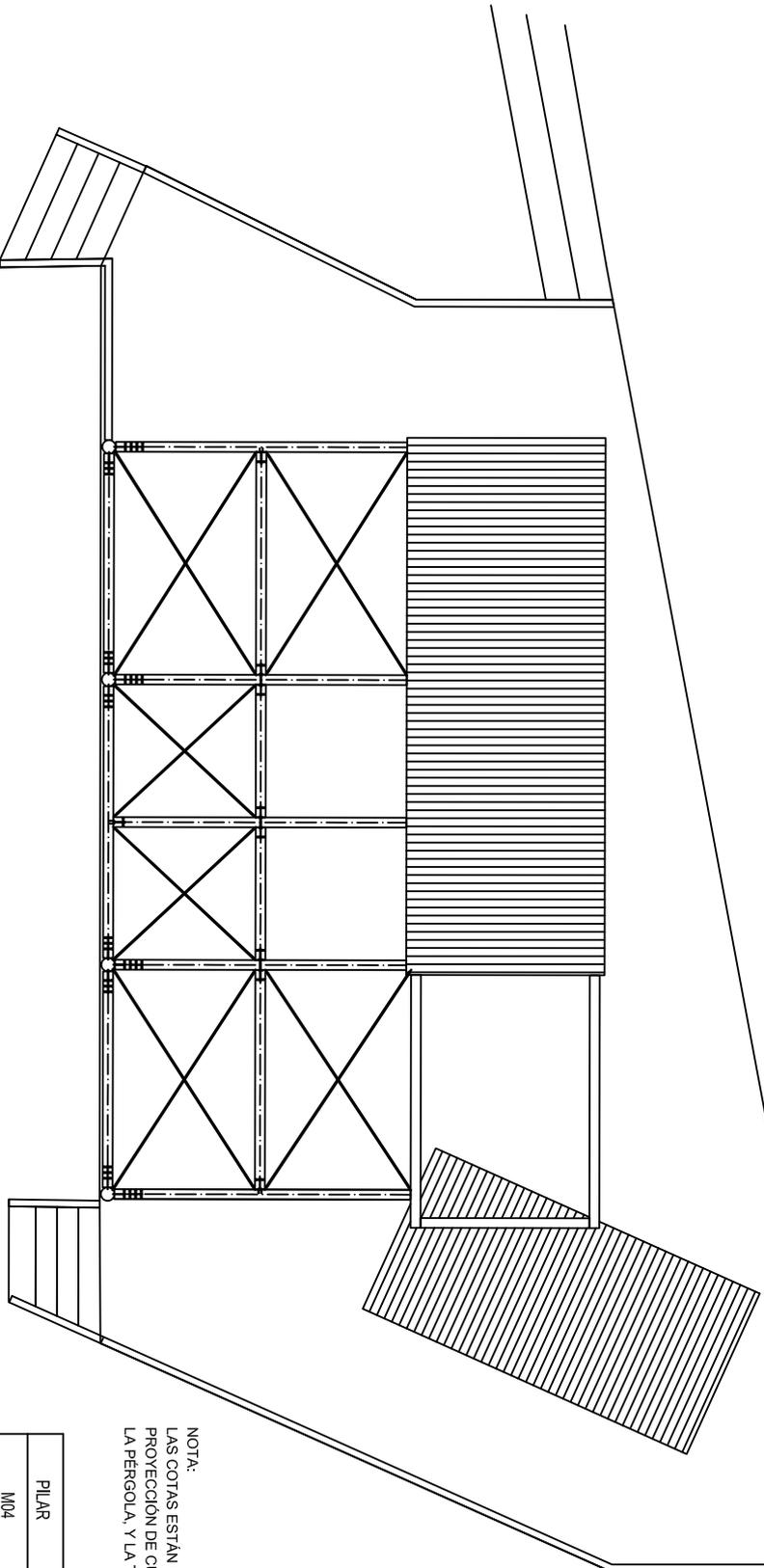
SUP. TARIMA = 150,00m<sup>2</sup>

**GINGUETES PLATGES TARRAGONA**

GINGUETA 3 - PROJECTE EXECUTIU
DESCRIPCIÓ
PLANTA DISTRIBUCIÓ
PLANO
PLANTA DE L'ARRABASSADA (TARRAGONA)
EMPLAÇAMENT
LA NOVA ESTRELLA SCP
PROPIETARI
EXP.
130314   DATA
Setembre 2014   ESCALA
1/100



NURIA VIDAL GIRONELL  
arquitecta tècnica  
col núm 8697.  
Emili Joan 2, 1r -1a, Palamos  
M 667618695  
www.oitmo.net



PILAR	LONGITUD TOTAL
M04	4,10 m
J04	4,10 m
I04	4,10 m
F04	4,10 m

NOTA:  
 LAS COTAS ESTÁN REALIZADAS A BASE DE PILAR A  
 PROYECCIÓN DE CUBIERTA A PARTIR DE AHI SE CO  
 LA PERGOLA Y LA TARIMA A PARTIR DE LA COTA 0,0

## GUINQUETES PLATGES TARRAGONA

DESCRIPCIÓ  
 GUNGUETA 3 - PROJECTE EXECUTIU

PLTA. COBERTA, TIRANTS, FERRATGES PERGOLA I PILARS  
 PLANOL

PLATJA DE L'ARRABASSADA (TARRAGONA)  
 EMPLAÇAMENT

LA NOVA ESTRELLA SCP  
 PROPIETARI

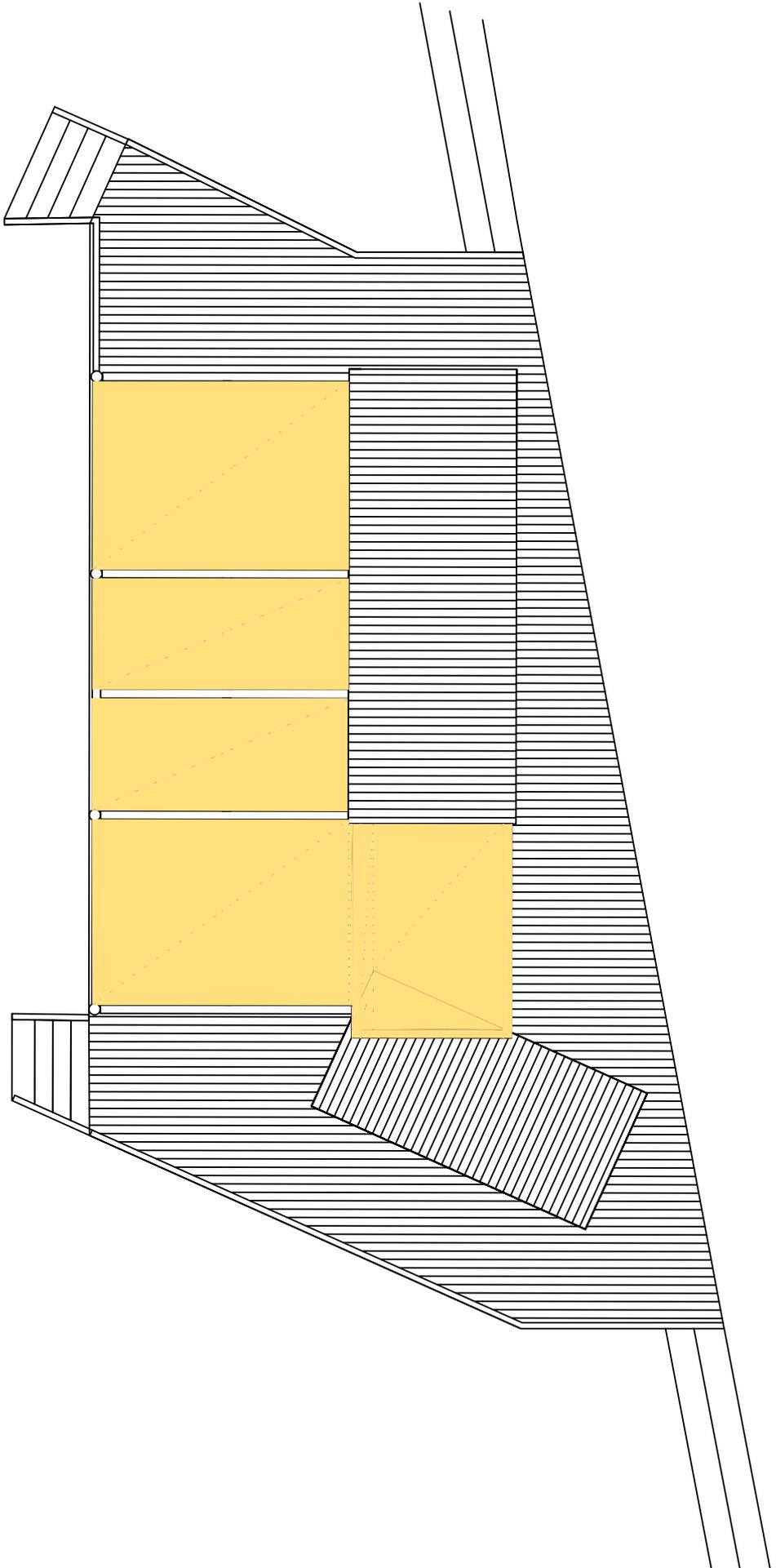
EXP. 130314 | DATA 13/09/2014 | ESCALA 1/100



NURIA VIDAL GIRONELL

arquitecta tècnica  
 col núm 8697.

Emili Joan 2, 1r -1ª Palamos  
 M 667618695  
 www.oitmo.net



TELA IMPERMEABLE TIPO SAULEDA COLOR REF: 6633 BEIGE

## GUINGUETES PLATGES TARRAGONA

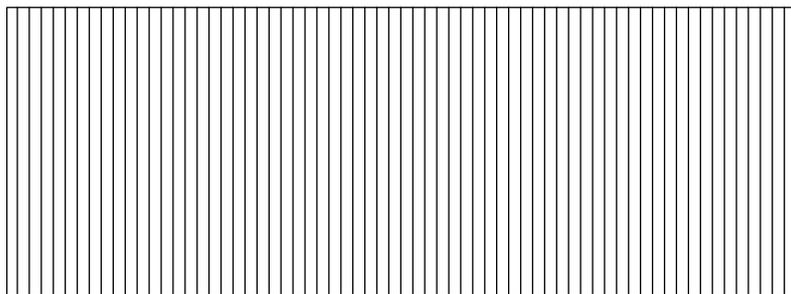
GUINGUETA 3 - PROJECTE EXECUTIU
DESCRIPCIÓ
PLANTA GOBERTA - TELA PERGOLA
PLANO
PLANTA DE L'ARRABASSADA (TARRAGONA)
EMPLAÇAMENT
LA NOVA ESTRELLA SCP
PROPIETARI
EXP.
130314   DATA
Setembre 2014   ESCALA
1/100



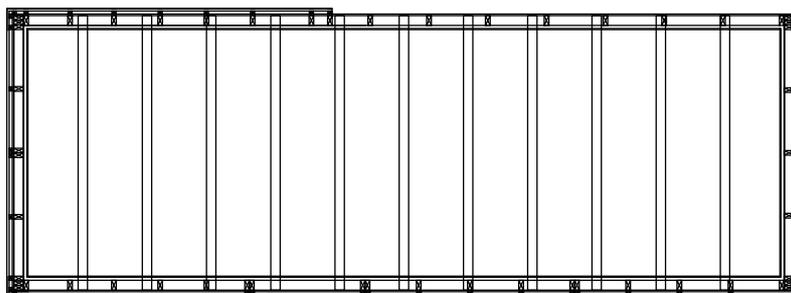
NURIA VIDAL GIRONELL  
arquitecta tècnica  
col núm 8697.  
Emili Joan 2, 1r -1ª, Palamos  
M 667618695  
www.oitmo.net



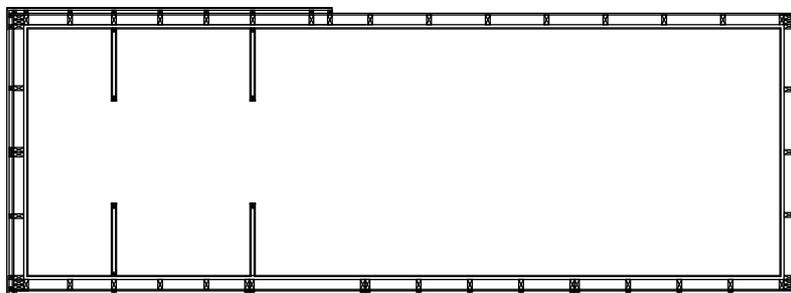
## PLANTA COBERTA - GUINGUETA 3



## PLANTA ESTRUCTURA COBERTA - GUINGUETA 3



## PLANTA MONTANTS SOTA CUBERTA - GUINGUETA 3



GUINGUETES PLATGES TARRAGONA

7

GUINGUETA 3 - PROJECTE EXECUTIU

DESCRIPCIÓ

**VISAT**  
Digital

**ARJ191**

29/09/2014

174 / 18



COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS  
I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

RONELL  
C/ de l'Estrella, 187,  
08770 Palamós

LA NOVA ESTRELLA S.C.P.  
PROPIETARI

EXP.

130314

DATA

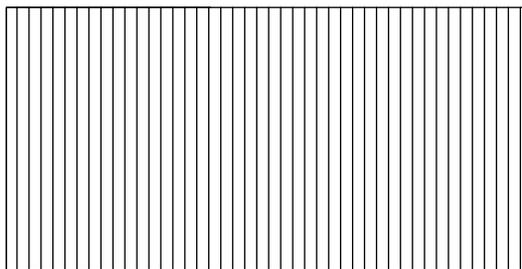
Setembre 2014

ESCALA

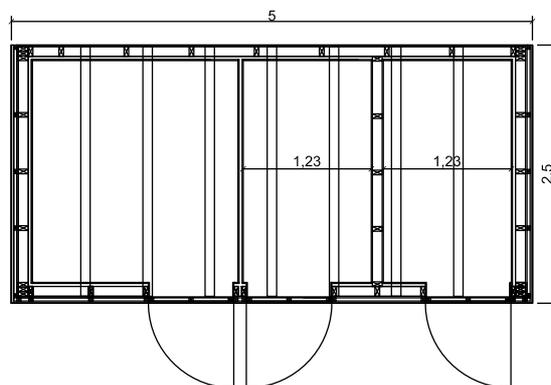
1/50

M 667618695  
www.ctmo.net

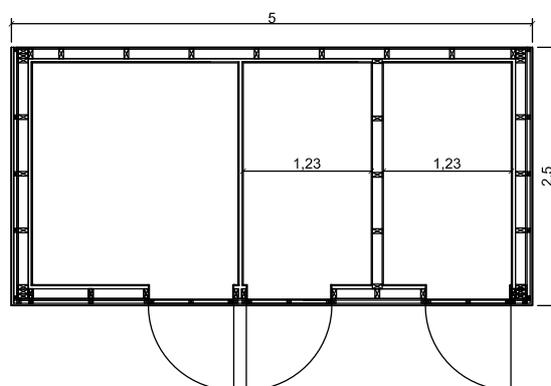
## PLANTA COBERTA - BANYS GUINGUETA 3



## PLANTA ESTRUCTURA COBERTA - BANYS GUINGUETA 3



## PLANTA MONTANTS SOTA CUBERTA - BANYS GUINGUETA 3



GUINGUETES PLATGES TARRAGONA

8

GUINGUETA 3 - PROJECTE EXECUTIU

**VISAT Digital**  
**ARJ191**  
 29/09/2014

175 / 18



COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS  
 I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

RONELL  
 087

Palamós  
 IM 667618695  
 www.ctmo.net

LA NOVA ESTRELLA S.C.P.  
 PROPIETARI

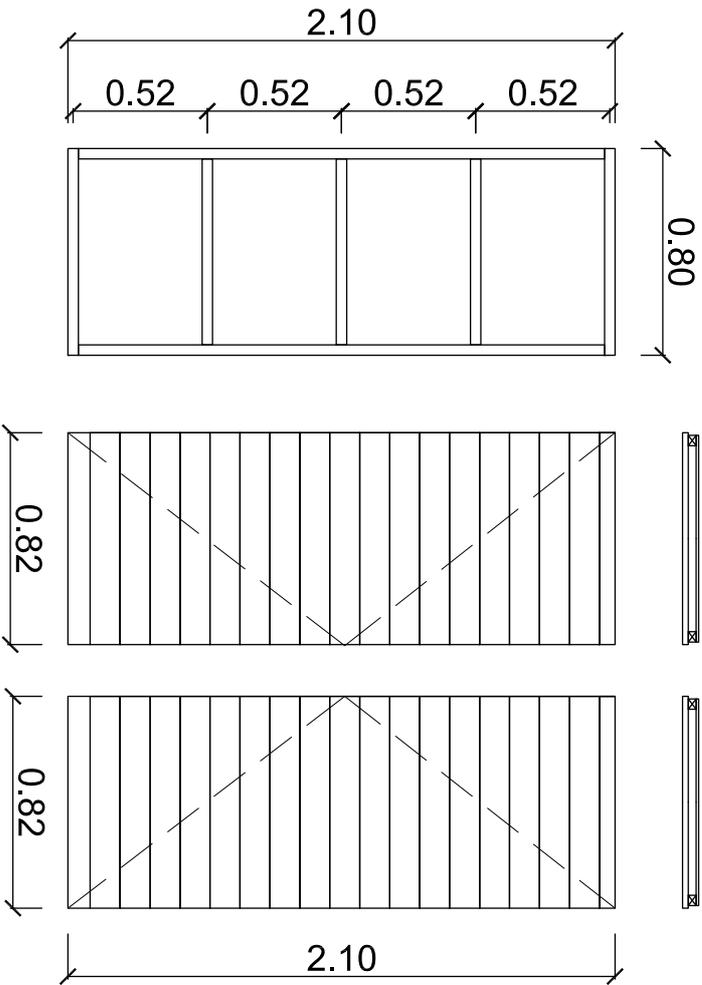
EXP. 130314 DATA

Setembre 2014 ESCALA 1/50





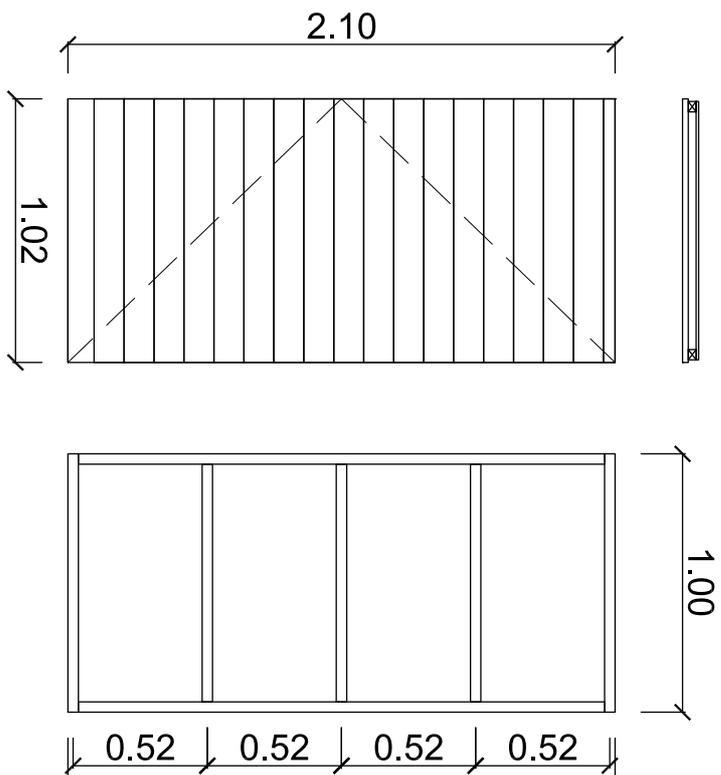
# PORTES BANY



UNITATS	FULLES	OBERTURA	DIMENSIONS
2 Ob.Esq.			
1 Ob.Drta.	1	Abobtible	82X210

DESCRIPCIO  
- Porta exterior adobtible de panell trespo de 10mm de gruix, montants de 30x40mm i Hermeticod de 22mm. Sense marc.

# PORTA GUINGUETA



UNITATS	FULLES	OBERTURA	DIMENSIONS
1	1	Abobtible	102X210

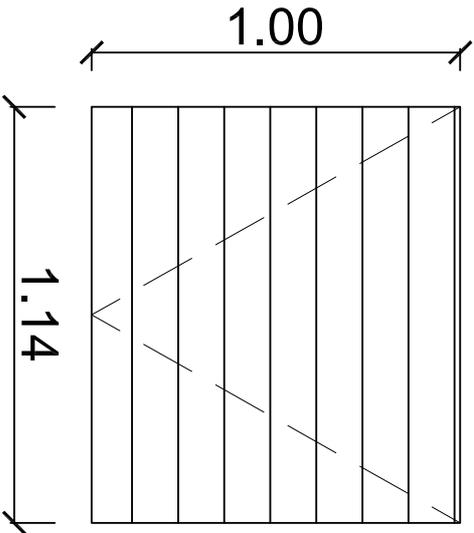
DESCRIPCIO  
- Porta exterior adobtible de panell trespo de 10mm de gruix, montants de 30x40mm i Hermeticod de 22mm. Sense marc.

## GUINGUETES PLATGES TARRAGONA

GUINGUETA 3 - PROJECTE EXECUTIU
DESCRIPCIO
CARPINTERIES - PORTES
PLANO
PLATJA DE L'ARRABASSADA (TARRAGONA)
EMPLAÇAMENT
LA NOVA ESTRELLA SCP
PROFETARI
EXP.
130314
DATA
Setembre 2014
ESCALA
1/20

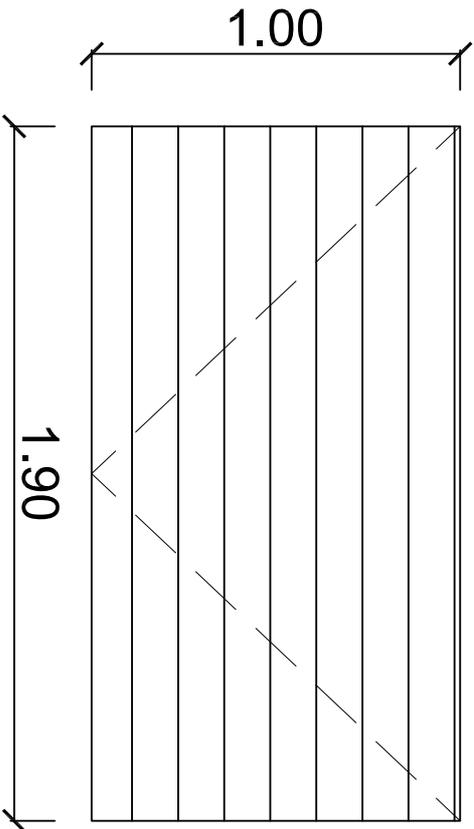


NURIA VIDAL GIRONELL  
arquitecta tècnica  
col·l·legiada 8697,  
Eixum Joan 2, 11<sup>a</sup>, Palamós  
M 667618695  
www.ommo.net



UNITATS	FULLES	OBERTURA	DIMENSIONS
2	1	Abatible cap a dalt	114x100

DESCRIPCIÓ  
- Finestra exterior obertura cap a dalt.  
Panell Trespa de 10mm i thermowood de 22mm. Sense marc.



UNITATS	FULLES	OBERTURA	DIMENSIONS
2	1	Abatible cap a dalt	190x100

DESCRIPCIÓ  
- Finestra exterior obertura cap a dalt.  
Panell Trespa de 10mm i thermowood de 22mm. Sense marc.

### GUINGUETES PLATGES TARRAGONA

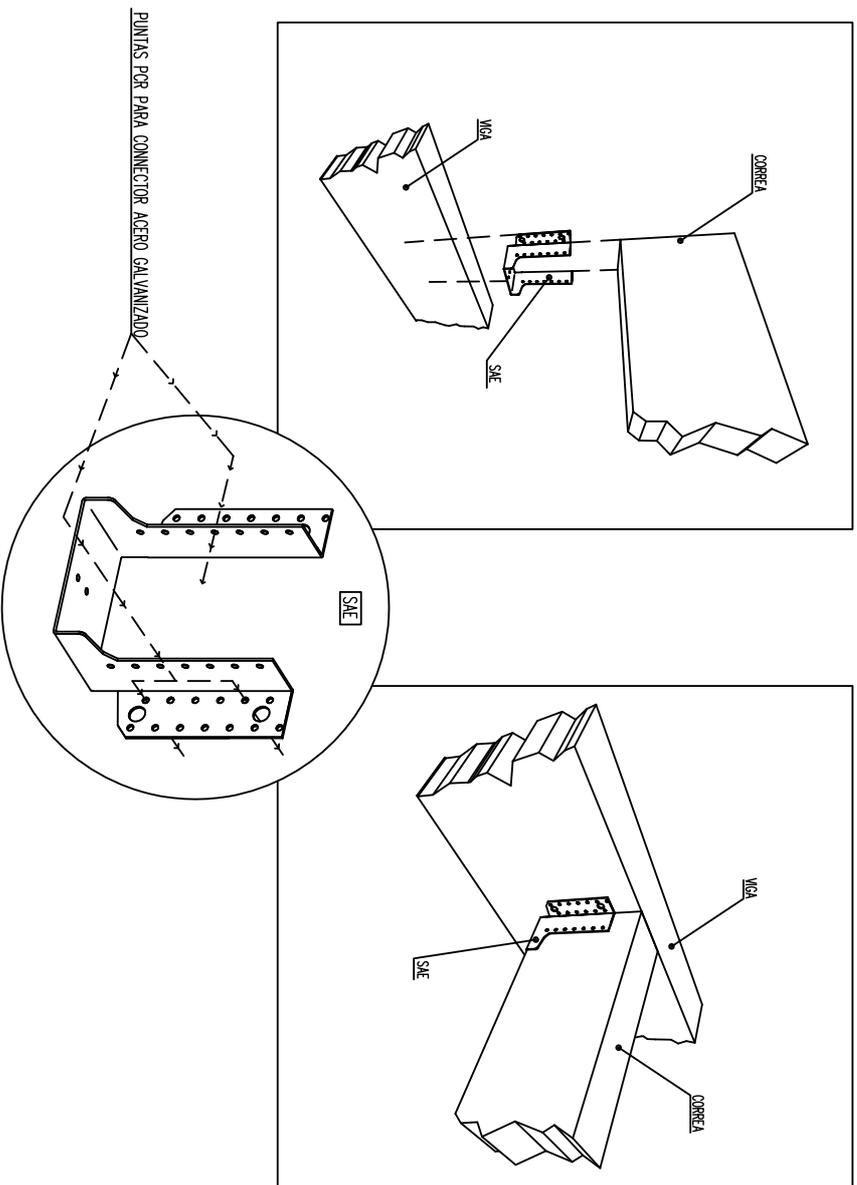
GUINGUETA 3 - PROJECTE EXECUTIU
DESCRIPCIÓ
CARPINTERIES - FINESTRES
PLANO
PLATJA DE L'ARRABASSADA (TARRAGONA)
EMPLAÇAMENT
LA NOVA ESTRELLA SCP
PROPIETARI
EXP.
130314   DATA
Setembre 2014   ESCALA
1/20



NÚRIA VIDAL GIRONELL  
arquitecta tècnica  
col·l·nùm 8697.  
Emili Joan 2, 1r 1ª. Palamós  
M 667618695  
www.otmo.net



DETALL FIXACIÓ BIGA AMB CONNECTOR ACER GALVANITZAT ( ALES EXTERIORS ) CONTRA BIGA FUSTA:



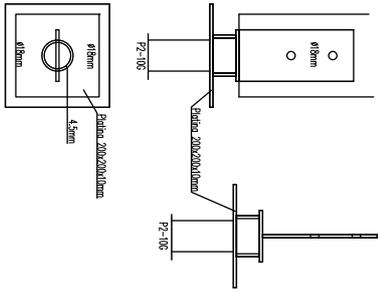
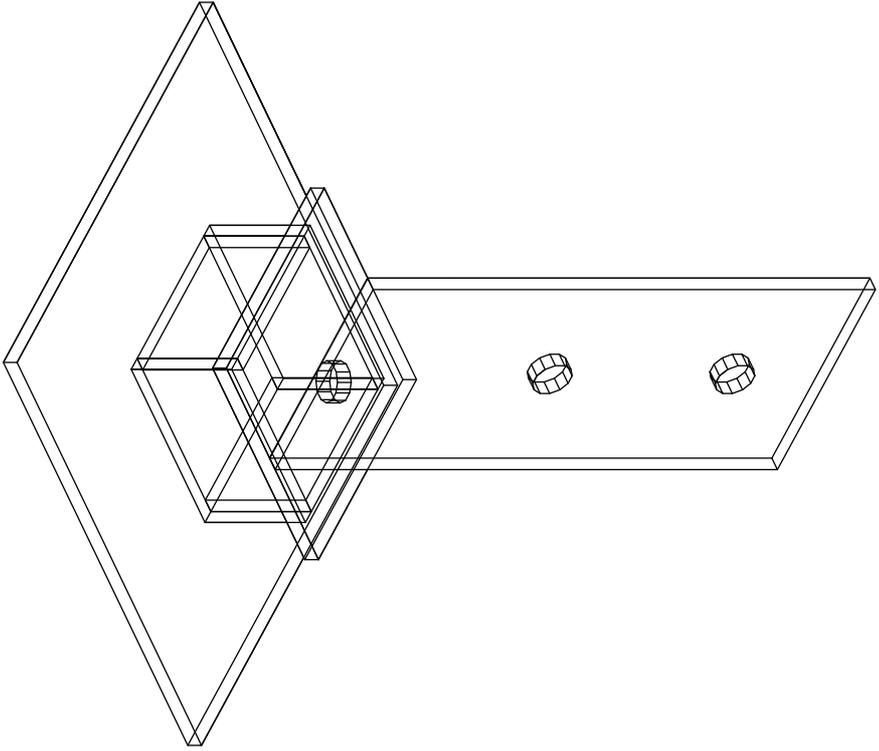
GUINGUETES PLATGES TARRAGONA

GUINGUETA 3 - PROJECTE EXECUTIU
DESCRIPCIÓ
DETALLS FERRATGES ESTRUCTURA FORJAT
PLANO
PLATJA DE LARRABASSADA (TARRAGONA)
EMPLAÇAMENT
LA NOVA ESTRELLA SCP
PROPIETARI
EXP.
130314   DATA
Setembre 2014   ESCALA
1/50

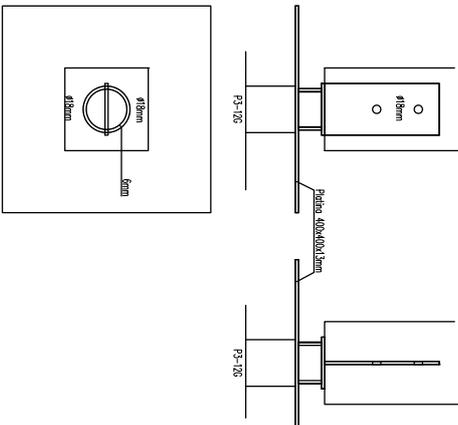


NURIA VIDAL GIRONELL  
arquitecta tècnica  
cod núm 8697.  
Emitit Joan 2, 1r 1ª, Palanós  
M 667618695  
www.otmo.net





UNIDADES	TIPO
10	P2-10G



UNIDADES	TIPO
20	P3-12G

**GUINQUETES PLATGES TARRAGONA**

GUINQUETA 3 - PROJECTE EXECUTIU
DESCRIPCIÓ
DETALL CONSTRUCCIÓ TIU BASE PILARS
PLANO
PLATJA DE L'ARRABASSADA (TARRAGONA)
EMPLAÇAMENT
LA NOVA ESTRELLA SCP
PROFETARI
EXP.
130314
DATA
Setembre 2014
ESCALA
1/10

	NURIA VIDAL GIRONELL
	arquitecta tècnica col·l. núm. 8697
Emili Joan 2, 1 <sup>a</sup> i 1 <sup>a</sup> , Palamós M 667618695 www.ommo.net	